



PROVINCIA DI AREZZO

Lavori di manutenzione straordinaria di ripristino del ponte sulla S.P.49
Sestinese, km. 2+730, località Calbuffa, Comune di Sestino
CIG 9880901972 CUP I77H21003210001



PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato

Fascicolo dei calcoli

Data

Aprile 2026

Codice interno	Lotto/Tratto	Livello	Numero	Tipo	Ambito	Rev.
24102	LU	PE	13	R	STR	01

Committente:

Provincia di Arezzo

Settore Viabilità e Lavori pubblici

Via L. Spallanzani, 23 - 52100 Arezzo

telefono +39 0575.3921

P.E.C. protocollo.provar@postacert.oscana.it

P.IVA 00850580515

Responsabile Unico di Progetto:

Arch. Giuseppina Bocchini

Progettazione:



DP INGEGNERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile

ASSOCIATO
oice efca
Engineering Certification

DP INGEGNERIA info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com



Responsabili indagini geologiche e della relazione geologica:

Geol. Alessandro Bianchi - Geol. Simone Sartini

REV	DATA	MOTIVAZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO	EMESSO
00	Ottobre 2025	Prima emissione	Ing. Iunior C. Baldocchi	Ing. B. Rodà	Ing. A. Dami	Ing. M. Pierami
01	Aprile 2026	Seconda emissione	Ing. Iunior C. Baldocchi	Ing. B. Rodà	Ing. A. Dami	Ing. M. Pierami



Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2024-10-201)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi4622

Descrizione	
Progetto	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI RIPRISTINO DEL PONTE SULLA S.P. 49 SESTINESE, KM 2+730, LOCALITA' CALBUFFA, COMUNE DI SESTINO

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

2 aprile 2026

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	4
PREMESSA.....	4
DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	4
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO.....	4
AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE.....	4
MODELLO NUMERICO	5
Tipo di analisi strutturale	5
Informazioni sul codice di calcolo.....	5
Affidabilità dei codici utilizzati	6
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	7
COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO	7
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	9
VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	9
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	12
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI	12
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	15
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI	15
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI.....	17
LEGENDA TABELLA DATI NODI	17
TABELLA DATI NODI.....	17
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	18
TABELLA DATI TRAVI.....	18
MODELLAZIONE DELLE AZIONI	20
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	20
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	23
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	23
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	25
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	25
RISULTATI NODALI.....	27
LEGENDA RISULTATI NODALI	27
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	30
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE	30
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E PILASTRO IN C.A.	38

STATI LIMITE D' ESERCIZIO	43
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	43

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

PREMESSA

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione di calcolo è relativa ai lavori di manutenzione straordinaria di ripristino del ponte sulla S.P. 49 Sestinese, km. 2+730, località Calbuffa, Comune di Sestino, Arezzo.

Allo stato attuale il manufatto è realizzato con una volta in calcestruzzo; la luce è di circa 3,40 m e la larghezza della carreggiata è di 5,40 m.

Le finalità dell'intervento riguardano la verifica statica della volta in calcestruzzo esistente, il ripristino dei muri d'ala e di tutte le porzioni di muratura deteriorate, la messa a norma dei dispositivi di ritenuta, tramite l'installazione di nuovi guard-rail e la realizzazione di cordoli e soletta e il rifacimento della pavimentazione stradale.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

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

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

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$

u = vettore spostamenti nodali

F = vettore forze nodali

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

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

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

Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidità)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

MODELLO NUMERICO

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

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	NO
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

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

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2024-10-201)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	DP Ingegneria
Codice Licenza:	Licenza dsi4622

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

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.l. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:
<https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:

nodi	20
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	19
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	0
elementi solidi	0

Dimensione del modello strutturale [cm]:

X min =	0.00
Xmax =	0.00
Ymin =	0.00
Ymax =	330.00
Zmin =	0.00
Zmax =	164.00

Strutture verticali:

Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	NO
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO

Strutture non verticali:

Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO

Orizzontamenti:

Solai con la proprietà piano rigido	NO
-------------------------------------	----

Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuipi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.).

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi

di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
35. CNR DT-200/2013 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati
36. CNR DT-215/2018 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica

NOTA: il presente capitolo riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO".

Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate normative antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto alla progettazione simulata di edificio esistente.

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

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

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

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

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

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

1	c.a.	Resistenza Rc	resistenza a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		

	Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"
	Incremento resistenza	Incremento conseguito in termini di resistenza
	Incremento rigidezza	Incremento conseguito in termini di rigidezza
	Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
	Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
	Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
	Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
	Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
	Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
	Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
	Resistenza fvim	Valore della massima resistenza a taglio
	Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
	Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio
	Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
	Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4	legno	
	E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
	Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
	Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
	Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
	Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
	Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
	Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
	Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
	Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
	Lamellare	lamellare o massiccio

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP, CNR-DT 215 per interventi con FRCM)

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

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.259e+05	0.20	1.358e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	NO					
Af inf: da q*L*L /	0.0					
Armatura						

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Minima tesa	0.31					
Minima compressa	0.31					
Massima tesa	0.78					
Da sezione	SI					
Usa armatura teorica	NO					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00					
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Verifiche con N costante	SI					
Fattore di redistribuzione	0.0					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03					
epsilon c2	0.0					
epsilon cy	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0					
Passo minimo [cm]	4.00					
Passo massimo [cm]	30.00					
Passo raffittito [cm]	15.00					
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00					
Ctg(Teta) Max	2.50					
Percentuale sagomati	0.0					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00					
Adotta scorrimento medio	NO					
Torsione non essenziale inclusa	SI					

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

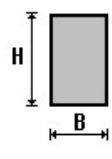
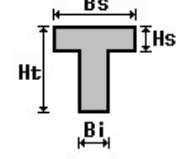
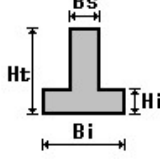
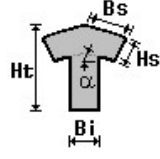
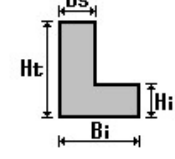
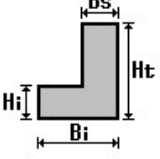
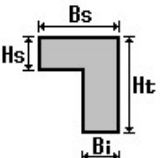
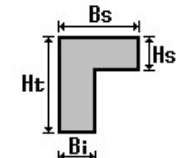
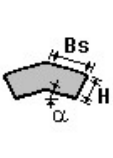
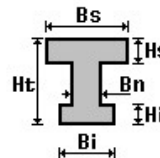
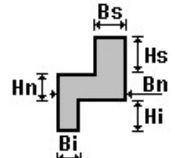
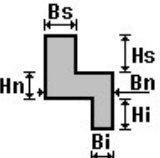
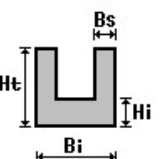
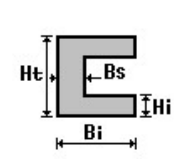
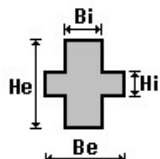
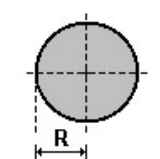
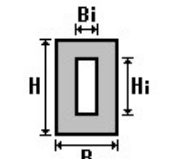
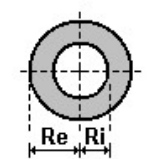
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
 i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2
 i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=100 h=30	3000.00	2500.00	2500.00	7.299e+05	2.500e+06	2.250e+05	5.000e+04	1.500e+04	7.500e+04	2.250e+04

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	325.0	40.0	2	0.0	30.0	95.0	5	0.0	5.0	40.0
6	0.0	10.0	56.0	7	0.0	20.0	78.0	8	0.0	45.0	113.0
9	0.0	60.0	127.0	10	0.0	90.0	147.0	11	0.0	120.0	159.0
12	0.0	150.0	164.0	13	0.0	180.0	164.0	14	0.0	210.0	159.0
15	0.0	240.0	147.0	16	0.0	270.0	127.0	17	0.0	285.0	113.0
18	0.0	300.0	95.0	19	0.0	310.0	78.0	20	0.0	320.0	56.0

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
3	0.0	0.0	0.0	v=111011						
4	0.0	330.0	0.0	v=111001						

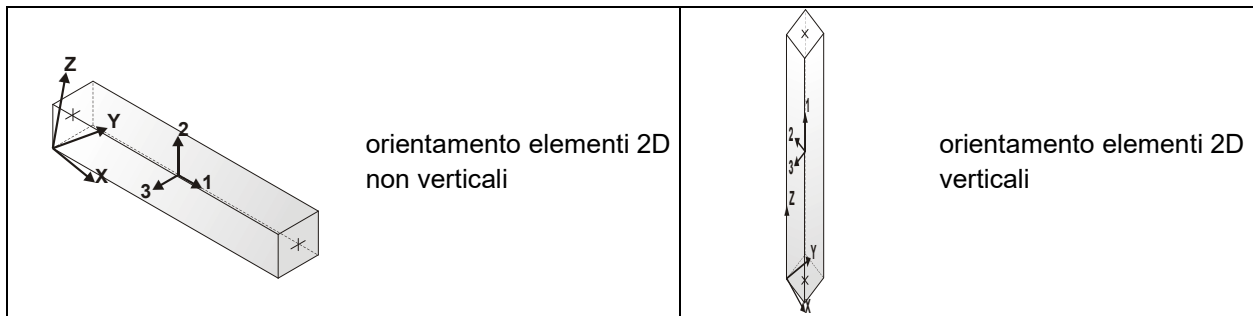
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

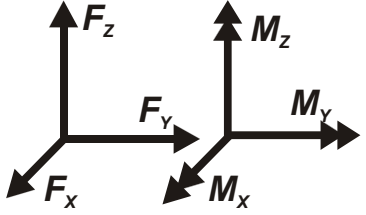
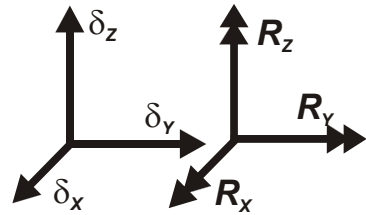
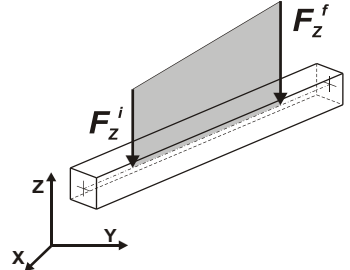
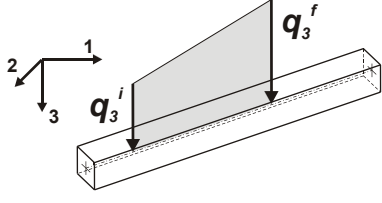
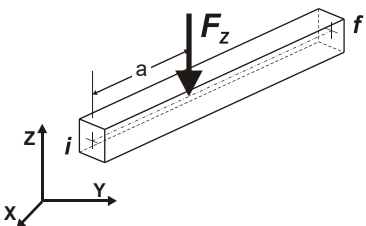
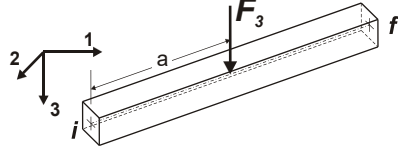
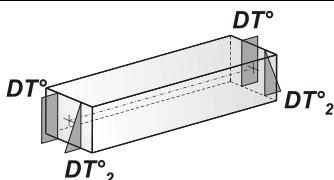
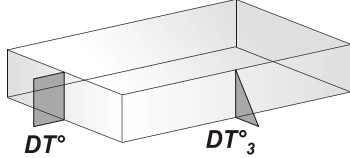
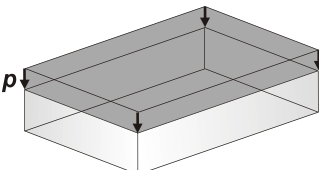
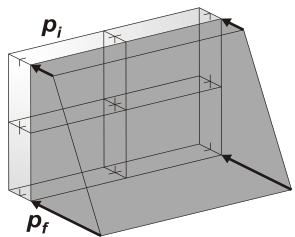
Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Trave	7	2	3	1	1					
2	Trave	6	7	3	1	1					
3	Trave	3	5	3	1	1					
4	Trave	5	6	3	1	1					
5	Trave	2	8	3	1	1					
6	Trave	8	9	3	1	1					
7	Trave	9	10	3	1	1					
8	Trave	10	11	3	1	1					
9	Trave	11	12	3	1	1					
10	Trave	12	13	3	1	1					
11	Trave	13	14	3	1	1					
12	Trave	14	15	3	1	1					
13	Trave	15	16	3	1	1					
14	Trave	16	17	3	1	1					
15	Trave	17	18	3	1	1					
16	Trave	18	19	3	1	1					
17	Trave	19	20	3	1	1					
18	Trave	20	1	3	1	1					
19	Trave	1	4	3	1	1					

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x, T_y, T_z , rotazione R_x, R_y, R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_x, f_y, f_z, m_x, m_y, m_z$, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di inizio carico) 7 dati ($f_1, f_2, f_3, m_1, m_2, m_3$, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati ($F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati ($F_1, F_2, F_3, M_1, M_2, M_3$, ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	G2 (pavimentazione+soletta) - DG:Fzi=-6.72 Fzf=-6.72	0.0	0.0	0.0	-6.72	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-6.72	0.0	0.0	0.0
2	G2-guard rail+cordolo - DG:Fzi=-6.50 Fzf=-6.50	0.0	0.0	0.0	-6.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-6.50	0.0	0.0	0.0
3	G2-terreno 1,35 m - DG:Fzi=-24.30 Fzf=-24.30	0.0	0.0	0.0	-24.30	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-24.30	0.0	0.0	0.0
4	G2-terreno 1.38 m - DG:Fzi=-24.84 Fzf=-24.84	0.0	0.0	0.0	-24.84	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-24.84	0.0	0.0	0.0
5	G2-terreno 1,47 m - DG:Fzi=-26.46 Fzf=-26.46	0.0	0.0	0.0	-26.46	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-26.46	0.0	0.0	0.0
6	G2-terreno 1,62 m - DG:Fzi=-29.16 Fzf=-29.16	0.0	0.0	0.0	-29.16	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-29.16	0.0	0.0	0.0
7	G2-terreno 1.79 m - DG:Fzi=-32.22 Fzf=-32.22	0.0	0.0	0.0	-32.22	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-32.22	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
8	G2-terreno 1.96 m - DG:Fzi=-35.28 Fzf=-35.28	0.0	0.0	0.0	-35.28	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-35.28	0.0	0.0	0.0
9	G2-terreno 2.13 m - DG:Fzi=-38.34 Fzf=-38.34	0.0	0.0	0.0	-38.34	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-38.34	0.0	0.0	0.0
10	q1k - DG:Fzi=-9.00 Fzf=-9.00	0.0	0.0	0.0	-9.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-9.00	0.0	0.0	0.0
11	Tandem diffusione - DG:Fzi=-35.00 Fzf=-35.00	0.0	0.0	0.0	-35.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-35.00	0.0	0.0	0.0
12	G2-terreno 2.32 m - DG:Fzi=-41.76 Fzf=-41.76	0.0	0.0	0.0	-41.76	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-41.76	0.0	0.0	0.0
13	G2-terreno 2.51 m - DG:Fzi=-45.18 Fzf=-45.18	0.0	0.0	0.0	-45.18	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-45.18	0.0	0.0	0.0
14	G2-terreno 2.8 m - DG:Fzi=-50.40 Fzf=-50.40	0.0	0.0	0.0	-50.40	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-50.40	0.0	0.0	0.0
15	Tandem diffusione - sovrapposizione - DG:Fzi=-70.00 Fzf=-70.00	0.0	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-70.00	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Etk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note	Per non automatici:
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)		
2	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.)	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[1] G2 (pavimentazione+soletta) - DG:Fzi=-6.72 Fzf=-6.72	D2: 1 # 19
			[2] G2-guard rail+cordolo - DG:Fzi=-6.50 Fzf=-6.50	D2: 1 # 19

CDC	Tipo	Sigla Id	Note	Per non automatici:
			[3] G2-terreno 1,35 m - DG:Fzi=-24.30 Fzf=-24.30	D2: 10
			[4] G2-terreno 1,38 m - DG:Fzi=-24.84 Fzf=-24.84	D2: 9, 11
			[5] G2-terreno 1,47 m - DG:Fzi=-26.46 Fzf=-26.46	D2: 8, 12
			[6] G2-terreno 1,62 m - DG:Fzi=-29.16 Fzf=-29.16	D2: 7, 13
			[7] G2-terreno 1,79 m - DG:Fzi=-32.22 Fzf=-32.22	D2: 6, 14
			[8] G2-terreno 1,96 m - DG:Fzi=-35.28 Fzf=-35.28	D2: 5, 15
			[9] G2-terreno 2,13 m - DG:Fzi=-38.34 Fzf=-38.34	D2: 1, 16
			[12] G2-terreno 2,32 m - DG:Fzi=-41.76 Fzf=-41.76	D2: 2, 17
			[13] G2-terreno 2,51 m - DG:Fzi=-45.18 Fzf=-45.18	D2: 4, 18
			[14] G2-terreno 2,8 m - DG:Fzi=-50.40 Fzf=-50.40	D2: 3, 19
3	Qk	Tandem in campata	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[10] q1k - DG:Fzi=-9.00 Fzf=-9.00	D2: 1 # 19
			[11] Tandem diffusione - DG:Fzi=-35.00 Fzf=-35.00	D2: 1 # 8, 12 # 19
			[15] Tandem diffusione - sovrapposizione - DG:Fzi=-70.00 Fzf=-70.00	D2: 9 # 11
4	Qk	Tandem su appoggio	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[10] q1k - DG:Fzi=-9.00 Fzf=-9.00	D2: 1 # 19
			[11] Tandem diffusione - DG:Fzi=-35.00 Fzf=-35.00	D2: 8 # 11
			[15] Tandem diffusione - sovrapposizione - DG:Fzi=-70.00 Fzf=-70.00	D2: 1 # 7
5	Qk	Tandem 3/4	Azioni applicate:	Ad elementi:
			[10] q1k - DG:Fzi=-9.00 Fzf=-9.00	D2: 1 # 19
			[11] Tandem diffusione - DG:Fzi=-35.00 Fzf=-35.00	D2: 1 # 4, 9 # 19
			[15] Tandem diffusione - sovrapposizione - DG:Fzi=-70.00 Fzf=-70.00	D2: 5 # 8

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.1

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini, ...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.1

	Coefficiente	EQU	A1	A2
--	--------------	------------	-----------	-----------

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	0.0	4.45e-03	-2.64e-04	-7.16e-05	0.0	0.0
1	3	0.0	7.34e-03	-1.61e-04	-1.23e-04	0.0	0.0
1	4	0.0	0.02	8.38e-04	-3.19e-04	0.0	0.0
1	5	0.0	0.01	6.39e-04	-2.31e-04	0.0	0.0
1	8	0.0	6.27e-03	-1.66e-04	-1.05e-04	0.0	0.0
1	9	0.0	9.35e-03	4.35e-04	-1.86e-04	0.0	0.0
1	11	0.0	3.03e-03	-1.78e-04	-4.89e-05	0.0	0.0
2	1	0.0	-5.32e-03	-1.13e-03	-5.30e-05	0.0	0.0
2	2	0.0	-0.01	-1.59e-03	-1.11e-04	0.0	0.0
2	3	0.0	-9.22e-03	-1.10e-03	-7.88e-05	0.0	0.0
2	4	0.0	7.42e-03	-7.42e-03	-2.18e-04	0.0	0.0
2	5	0.0	5.83e-03	-5.42e-03	-1.58e-04	0.0	0.0
2	8	0.0	-7.82e-03	-1.02e-03	-6.81e-05	0.0	0.0
2	9	0.0	3.47e-03	-4.26e-03	-1.28e-04	0.0	0.0
2	11	0.0	-3.63e-03	-7.64e-04	-3.61e-05	0.0	0.0
3	1	0.0	0.0	0.0	1.11e-04	0.0	0.0
3	3	0.0	0.0	0.0	1.84e-04	0.0	0.0
3	8	0.0	0.0	0.0	1.57e-04	0.0	0.0
3	11	0.0	0.0	0.0	7.56e-05	0.0	0.0
4	1	0.0	0.0	0.0	-1.11e-04	0.0	0.0
4	3	0.0	0.0	0.0	-1.84e-04	0.0	0.0
4	8	0.0	0.0	0.0	-1.57e-04	0.0	0.0
4	11	0.0	0.0	0.0	-7.56e-05	0.0	0.0
5	1	0.0	-4.45e-03	-2.64e-04	7.16e-05	0.0	0.0
5	2	0.0	-0.01	-2.43e-04	1.72e-04	0.0	0.0
5	3	0.0	-7.34e-03	-1.61e-04	1.23e-04	0.0	0.0
5	4	0.0	-1.32e-04	-1.64e-03	-5.96e-05	0.0	0.0
5	5	0.0	1.83e-04	-1.20e-03	-4.87e-05	0.0	0.0
5	8	0.0	-6.27e-03	-1.66e-04	1.05e-04	0.0	0.0
5	9	0.0	-6.21e-04	-9.42e-04	-2.43e-05	0.0	0.0
5	11	0.0	-3.03e-03	-1.78e-04	4.89e-05	0.0	0.0
6	1	0.0	-5.45e-03	-2.61e-04	3.65e-05	0.0	0.0
6	2	0.0	-0.01	-7.45e-05	9.53e-05	0.0	0.0
6	3	0.0	-9.09e-03	-3.65e-05	6.83e-05	0.0	0.0
6	4	0.0	1.05e-03	-2.63e-03	-1.12e-04	0.0	0.0
6	5	0.0	1.12e-03	-1.93e-03	-8.55e-05	0.0	0.0
6	8	0.0	-7.75e-03	-7.12e-05	5.75e-05	0.0	0.0
6	9	0.0	-8.76e-05	-1.49e-03	-5.79e-05	0.0	0.0
6	11	0.0	-3.72e-03	-1.75e-04	2.49e-05	0.0	0.0
7	1	0.0	-5.81e-03	-5.16e-04	-1.49e-05	0.0	0.0
7	2	0.0	-0.01	-3.95e-04	-2.11e-05	0.0	0.0
7	3	0.0	-9.89e-03	-2.57e-04	-1.47e-05	0.0	0.0
7	4	0.0	4.13e-03	-4.86e-03	-1.79e-04	0.0	0.0
7	5	0.0	3.42e-03	-3.56e-03	-1.32e-04	0.0	0.0
7	8	0.0	-8.41e-03	-2.80e-04	-1.35e-05	0.0	0.0
7	9	0.0	1.58e-03	-2.76e-03	-1.01e-04	0.0	0.0

7	11	0.0	-3.97e-03	-3.48e-04	-1.01e-05	0.0	0.0
8	1	0.0	-4.11e-03	-2.51e-03	-8.70e-05	0.0	0.0
8	3	0.0	-7.33e-03	-3.22e-03	-1.40e-04	0.0	0.0
8	4	0.0	0.01	-0.01	-2.35e-04	0.0	0.0
8	5	0.0	8.76e-03	-8.35e-03	-1.69e-04	0.0	0.0
8	8	0.0	-6.20e-03	-2.84e-03	-1.19e-04	0.0	0.0
8	9	0.0	5.87e-03	-6.69e-03	-1.42e-04	0.0	0.0
8	11	0.0	-2.81e-03	-1.70e-03	-5.93e-05	0.0	0.0
9	1	0.0	-2.83e-03	-4.20e-03	-1.04e-04	0.0	0.0
9	3	0.0	-5.21e-03	-5.96e-03	-1.73e-04	0.0	0.0
9	4	0.0	0.01	-0.02	-2.22e-04	0.0	0.0
9	5	0.0	0.01	-0.01	-1.58e-04	0.0	0.0
9	8	0.0	-4.39e-03	-5.18e-03	-1.47e-04	0.0	0.0
9	9	0.0	7.77e-03	-9.08e-03	-1.36e-04	0.0	0.0
9	11	0.0	-1.93e-03	-2.86e-03	-7.07e-05	0.0	0.0
10	1	0.0	-8.61e-04	-7.73e-03	-1.01e-04	0.0	0.0
10	3	0.0	-1.76e-03	-0.01	-1.79e-04	0.0	0.0
10	4	0.0	0.02	-0.02	-1.39e-04	0.0	0.0
10	5	0.0	0.01	-0.02	-9.66e-05	0.0	0.0
10	8	0.0	-1.47e-03	-0.01	-1.51e-04	0.0	0.0
10	9	0.0	9.92e-03	-0.01	-8.97e-05	0.0	0.0
10	11	0.0	-5.89e-04	-5.26e-03	-6.88e-05	0.0	0.0
11	1	0.0	2.68e-05	-0.01	-7.06e-05	0.0	0.0
11	3	0.0	-7.30e-05	-0.02	-1.31e-04	0.0	0.0
11	4	0.0	0.02	-0.02	-3.18e-05	0.0	0.0
11	5	0.0	0.01	-0.02	-1.91e-05	0.0	0.0
11	8	0.0	-5.03e-05	-0.01	-1.10e-04	0.0	0.0
11	9	0.0	0.01	-0.01	-2.64e-05	0.0	0.0
11	11	0.0	1.77e-05	-7.21e-03	-4.82e-05	0.0	0.0
12	1	0.0	9.29e-05	-0.01	-2.53e-05	0.0	0.0
12	2	0.0	1.89e-04	-0.03	-6.67e-05	0.0	0.0
12	3	0.0	1.34e-04	-0.02	-4.78e-05	0.0	0.0
12	4	0.0	0.02	-0.02	7.73e-05	0.0	0.0
12	5	0.0	0.01	-0.02	5.89e-05	0.0	0.0
12	8	0.0	1.17e-04	-0.02	-4.02e-05	0.0	0.0
12	9	0.0	0.01	-0.01	3.98e-05	0.0	0.0
12	11	0.0	6.32e-05	-8.30e-03	-1.73e-05	0.0	0.0
13	1	0.0	-9.29e-05	-0.01	2.53e-05	0.0	0.0
13	2	0.0	-1.89e-04	-0.03	6.67e-05	0.0	0.0
13	3	0.0	-1.34e-04	-0.02	4.78e-05	0.0	0.0
13	4	0.0	0.02	-0.02	1.71e-04	0.0	0.0
13	5	0.0	0.01	-0.01	1.25e-04	0.0	0.0
13	8	0.0	-1.17e-04	-0.02	4.02e-05	0.0	0.0
13	9	0.0	9.99e-03	-0.01	9.83e-05	0.0	0.0
13	11	0.0	-6.32e-05	-8.30e-03	1.73e-05	0.0	0.0
14	1	0.0	-2.68e-05	-0.01	7.06e-05	0.0	0.0
14	2	0.0	9.57e-05	-0.02	1.82e-04	0.0	0.0
14	3	0.0	7.30e-05	-0.02	1.31e-04	0.0	0.0
14	4	0.0	0.02	-0.01	2.27e-04	0.0	0.0
14	5	0.0	0.01	-9.18e-03	1.64e-04	0.0	0.0
14	8	0.0	5.03e-05	-0.01	1.10e-04	0.0	0.0
14	9	0.0	0.01	-8.69e-03	1.35e-04	0.0	0.0
14	11	0.0	-1.77e-05	-7.21e-03	4.82e-05	0.0	0.0
15	1	0.0	8.61e-04	-7.73e-03	1.01e-04	0.0	0.0
15	2	0.0	2.45e-03	-0.02	2.50e-04	0.0	0.0
15	3	0.0	1.76e-03	-0.01	1.79e-04	0.0	0.0
15	4	0.0	0.02	-5.77e-03	2.25e-04	0.0	0.0
15	5	0.0	0.02	-3.78e-03	1.61e-04	0.0	0.0
15	8	0.0	1.47e-03	-0.01	1.51e-04	0.0	0.0
15	9	0.0	0.01	-4.15e-03	1.38e-04	0.0	0.0
15	11	0.0	5.89e-04	-5.26e-03	6.88e-05	0.0	0.0
16	1	0.0	2.83e-03	-4.20e-03	1.04e-04	0.0	0.0
16	2	0.0	7.27e-03	-8.41e-03	2.42e-04	0.0	0.0
16	3	0.0	5.21e-03	-5.96e-03	1.73e-04	0.0	0.0
16	4	0.0	0.02	7.34e-04	1.50e-04	0.0	0.0
16	5	0.0	0.02	8.13e-04	1.05e-04	0.0	0.0
16	8	0.0	4.39e-03	-5.18e-03	1.47e-04	0.0	0.0
16	9	0.0	0.01	-1.05e-04	9.63e-05	0.0	0.0
16	11	0.0	1.93e-03	-2.86e-03	7.07e-05	0.0	0.0
17	1	0.0	4.11e-03	-2.51e-03	8.70e-05	0.0	0.0
17	2	0.0	0.01	-4.56e-03	1.96e-04	0.0	0.0
17	3	0.0	7.33e-03	-3.22e-03	1.40e-04	0.0	0.0
17	4	0.0	0.03	2.85e-03	7.53e-05	0.0	0.0
17	5	0.0	0.02	2.28e-03	5.03e-05	0.0	0.0
17	8	0.0	6.20e-03	-2.84e-03	1.19e-04	0.0	0.0
17	9	0.0	0.02	1.28e-03	5.25e-05	0.0	0.0
17	11	0.0	2.81e-03	-1.70e-03	5.93e-05	0.0	0.0

18	1	0.0	5.32e-03	-1.13e-03	5.30e-05	0.0	0.0
18	3	0.0	9.22e-03	-1.10e-03	7.88e-05	0.0	0.0
18	4	0.0	0.03	3.68e-03	-3.05e-05	0.0	0.0
18	5	0.0	0.02	2.80e-03	-2.60e-05	0.0	0.0
18	8	0.0	7.82e-03	-1.02e-03	6.81e-05	0.0	0.0
18	9	0.0	0.02	1.91e-03	-1.05e-05	0.0	0.0
18	11	0.0	3.63e-03	-7.64e-04	3.61e-05	0.0	0.0
19	1	0.0	5.81e-03	-5.16e-04	1.49e-05	0.0	0.0
19	3	0.0	9.89e-03	-2.57e-04	1.47e-05	0.0	0.0
19	4	0.0	0.03	3.27e-03	-1.29e-04	0.0	0.0
19	5	0.0	0.02	2.46e-03	-9.63e-05	0.0	0.0
19	8	0.0	8.41e-03	-2.80e-04	1.35e-05	0.0	0.0
19	9	0.0	0.01	1.76e-03	-6.97e-05	0.0	0.0
19	11	0.0	3.97e-03	-3.48e-04	1.01e-05	0.0	0.0
20	1	0.0	5.45e-03	-2.61e-04	-3.65e-05	0.0	0.0
20	3	0.0	9.09e-03	-3.65e-05	-6.83e-05	0.0	0.0
20	4	0.0	0.02	1.89e-03	-2.46e-04	0.0	0.0
20	5	0.0	0.01	1.42e-03	-1.80e-04	0.0	0.0
20	8	0.0	7.75e-03	-7.12e-05	-5.75e-05	0.0	0.0
20	9	0.0	0.01	1.02e-03	-1.41e-04	0.0	0.0
20	11	0.0	3.72e-03	-1.75e-04	-2.49e-05	0.0	0.0

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
	0.0	-0.01	-0.03	-3.19e-04	0.0	0.0
	0.0	0.03	3.68e-03	2.50e-04	0.0	0.0

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
3	1	0.0	-60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
3	3	0.0	-87.58	-274.01	0.0	0.0	0.0
3	4	0.0	-105.94	-431.39	0.0	0.0	0.0
3	5	0.0	-74.59	-305.67	0.0	0.0	0.0
3	8	0.0	-75.98	-241.58	0.0	0.0	0.0
3	9	0.0	-66.24	-265.32	0.0	0.0	0.0
3	11	0.0	-41.19	-144.29	0.0	0.0	0.0
4	1	0.0	60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
4	2	0.0	123.48	-388.64	0.0	0.0	0.0
4	3	0.0	87.58	-274.01	0.0	0.0	0.0
4	5	0.0	74.59	-199.24	0.0	0.0	0.0
4	8	0.0	75.98	-241.58	0.0	0.0	0.0
4	9	0.0	66.24	-185.50	0.0	0.0	0.0
4	11	0.0	41.19	-144.29	0.0	0.0	0.0

Nodo	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	0.0	-105.94	-431.39	0.0	0.0	0.0
	0.0	123.48	-144.29	0.0	0.0	0.0

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
3	4	0.0	-105.94	-431.39	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	-41.19	-144.29	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	-60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	-60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	-60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	-60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
4	2	0.0	123.48	-388.64	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	41.19	-144.29	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	60.55	-212.55	0.0	0.0	0.0

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

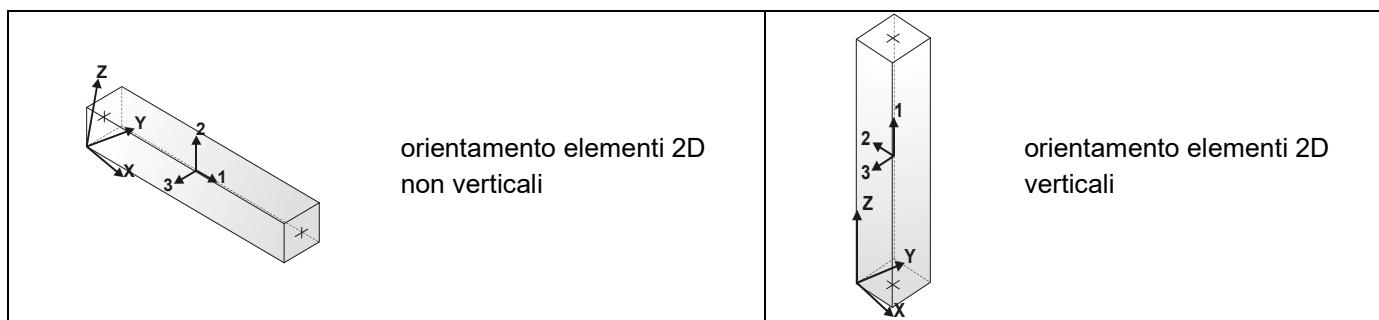
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	1	-13.29	0.0	-7.37e-06	-8.71	0.0	-144.08	14.51	0.0	0.0	0.0	-15.29
		-15.29	0.0	0.0	0.0	9.9	-136.68	10.15	0.0	0.0	0.0	-14.08
						19.7	-129.28	5.80	0.0	0.0	0.0	-13.29
1	2	-31.88	0.0	-1.42e-05	-14.69	0.0	-285.91	24.93	0.0	0.0	0.0	-35.35
		-35.35	0.0	0.0	0.0	9.9	-273.43	17.58	0.0	0.0	0.0	-33.25
						19.7	-260.94	10.24	0.0	0.0	0.0	-31.88
1	3	-22.78	0.0	-1.00e-05	-10.31	0.0	-202.52	17.52	0.0	0.0	0.0	-25.22
		-25.22	0.0	0.0	0.0	9.9	-193.76	12.37	0.0	0.0	0.0	-23.75
						19.7	-185.00	7.22	0.0	0.0	0.0	-22.78
1	4	-11.60	0.0	-4.14e-05	-19.41	0.0	-280.78	42.25	0.0	0.0	0.0	-18.02
		-18.02	0.0	0.0	0.0	9.9	-264.28	32.55	0.0	0.0	0.0	-14.33
						19.7	-247.78	22.84	0.0	0.0	0.0	-11.60
1	5	-7.75	0.0	-3.02e-05	-13.81	0.0	-198.72	30.36	0.0	0.0	0.0	-12.38
		-12.38	0.0	0.0	0.0	9.9	-186.99	23.45	0.0	0.0	0.0	-9.73
						19.7	-175.25	16.55	0.0	0.0	0.0	-7.75
1	6	-23.71	0.0	-2.85e-05	-14.69	0.0	-302.07	37.05	0.0	0.0	0.0	-29.57
		-29.57	0.0	0.0	0.0	9.9	-289.59	29.71	0.0	0.0	0.0	-26.28
						19.7	-277.11	22.37	0.0	0.0	0.0	-23.71
1	7	-16.73	0.0	-2.06e-05	-10.31	0.0	-214.49	26.51	0.0	0.0	0.0	-20.94
		-20.94	0.0	0.0	0.0	9.9	-205.73	21.35	0.0	0.0	0.0	-18.58
						19.7	-196.97	16.20	0.0	0.0	0.0	-16.73
1	8	-19.35	0.0	-8.78e-06	-9.21	0.0	-176.39	15.61	0.0	0.0	0.0	-21.52
		-21.52	0.0	0.0	0.0	9.9	-168.57	11.00	0.0	0.0	0.0	-20.21
						19.7	-160.74	6.40	0.0	0.0	0.0	-19.35
1	9	-8.08	0.0	-2.39e-05	-11.83	0.0	-173.54	25.23	0.0	0.0	0.0	-11.89
		-11.89	0.0	0.0	0.0	9.9	-163.48	19.32	0.0	0.0	0.0	-9.70
						19.7	-153.43	13.40	0.0	0.0	0.0	-8.08
1	10	-14.81	0.0	-1.67e-05	-9.21	0.0	-185.37	22.34	0.0	0.0	0.0	-18.31
		-18.31	0.0	0.0	0.0	9.9	-177.55	17.74	0.0	0.0	0.0	-16.34
						19.7	-169.72	13.14	0.0	0.0	0.0	-14.81
1	11	-9.07	0.0	-5.01e-06	-5.91	0.0	-98.00	9.86	0.0	0.0	0.0	-10.43
		-10.43	0.0	0.0	0.0	9.9	-92.98	6.90	0.0	0.0	0.0	-9.60
						19.7	-87.96	3.95	0.0	0.0	0.0	-9.07
2	1	-15.29	0.0	2.81e-06	-9.22	0.0	-165.10	8.53	0.0	0.0	0.0	-16.24
		-16.24	0.0	0.0	0.0	12.1	-154.95	3.92	0.0	0.0	0.0	-15.49
						24.2	-144.81	-0.69	0.0	0.0	0.0	-15.29
2	2	-35.14	0.0	9.17e-06	-15.20	0.0	-320.39	10.00	0.0	0.0	0.0	-35.93
		-35.93	0.0	0.0	0.0	12.1	-303.67	2.40	0.0	0.0	0.0	-35.18
						24.2	-286.95	-5.20	0.0	0.0	0.0	-35.35
2	3	-25.06	0.0	6.63e-06	-10.65	0.0	-226.67	6.83	0.0	0.0	0.0	-25.58
		-25.58	0.0	0.0	0.0	12.1	-214.95	1.51	0.0	0.0	0.0	-25.08
						24.2	-203.24	-3.82	0.0	0.0	0.0	-25.22
2	5	-12.38	0.0	-2.77e-05	-14.15	0.0	-231.93	23.49	0.0	0.0	0.0	-16.35
		-16.35	0.0	0.0	0.0	12.1	-216.37	16.42	0.0	0.0	0.0	-13.94
						24.2	-200.81	9.34	0.0	0.0	0.0	-12.38
2	6	-29.57	0.0	-1.28e-05	-15.20	0.0	-337.73	20.36	0.0	0.0	0.0	-32.66
		-32.66	0.0	0.0	0.0	12.1	-321.01	12.76	0.0	0.0	0.0	-30.66
						24.2	-304.29	5.16	0.0	0.0	0.0	-29.57
2	7	-20.94	0.0	-9.59e-06	-10.65	0.0	-239.52	14.51	0.0	0.0	0.0	-23.16
		-23.16	0.0	0.0	0.0	12.1	-227.80	9.18	0.0	0.0	0.0	-21.73
						24.2	-216.09	3.86	0.0	0.0	0.0	-20.94
2	8	-21.41	0.0	5.44e-06	-9.55	0.0	-198.06	6.56	0.0	0.0	0.0	-21.95
		-21.95	0.0	0.0	0.0	12.1	-187.56	1.79	0.0	0.0	0.0	-21.45
						24.2	-177.06	-2.98	0.0	0.0	0.0	-21.52
2	9	-11.89	0.0	-2.04e-05	-12.17	0.0	-202.01	19.06	0.0	0.0	0.0	-15.03
		-15.03	0.0	0.0	0.0	12.1	-188.62	12.97	0.0	0.0	0.0	-13.09
						24.2	-175.23	6.89	0.0	0.0	0.0	-11.89
2	10	-18.31	0.0	-6.80e-06	-9.55	0.0	-207.70	12.32	0.0	0.0	0.0	-20.14
		-20.14	0.0	0.0	0.0	12.1	-197.20	7.55	0.0	0.0	0.0	-18.94
						24.2	-186.69	2.77	0.0	0.0	0.0	-18.31
2	11	-10.42	0.0	1.93e-06	-6.25	0.0	-112.24	5.77	0.0	0.0	0.0	-11.07
		-11.07	0.0	0.0	0.0	12.1	-105.37	2.64	0.0	0.0	0.0	-10.56
						24.2	-98.50	-0.48	0.0	0.0	0.0	-10.43
3	1	0.0	0.0	4.38e-05	-5.26	0.0	-218.42	-33.72	0.0	0.0	0.0	0.0
		-14.65	0.0	0.0	0.0	20.2	-197.38	-36.35	0.0	0.0	0.0	-7.06
						40.3	-176.34	-38.98	0.0	0.0	0.0	-14.65
3	2	0.0	0.0	1.02e-04	-8.25	0.0	-400.95	-74.32	0.0	0.0	0.0	0.0
		-31.62	0.0	0.0	0.0	20.2	-367.96	-78.44	0.0	0.0	0.0	-15.39
						40.3	-334.97	-82.57	0.0	0.0	0.0	-31.62
3	3	0.0	0.0	7.27e-05	-5.76	0.0	-282.75	-52.92	0.0	0.0	0.0	0.0
		-22.49	0.0	0.0	0.0	20.2	-259.73	-55.79	0.0	0.0	0.0	-10.96
						40.3	-236.70	-58.67	0.0	0.0	0.0	-22.49
3	4	0.0	0.0	2.58e-06	-10.61	0.0	-441.20	-51.62	0.0	0.0	0.0	

		-22.95	0.0	0.0	0.0	20.2	-398.76	-56.92	0.0	0.0	0.0	-10.94
3	5	0.0	0.0	-3.30e-06	-7.51	40.3	-356.32	-62.23	0.0	0.0	0.0	-22.95
		-16.06	0.0	0.0	0.0	0.0	-312.56	-36.10	0.0	0.0	0.0	0.0
3	8	0.0	0.0	6.20e-05	-5.21	20.2	-282.54	-39.85	0.0	0.0	0.0	-7.65
		-19.36	0.0	0.0	0.0	40.3	-252.51	-43.60	0.0	0.0	0.0	-16.06
3	9	0.0	0.0	5.44e-06	-6.52	0.0	-249.13	-45.43	0.0	0.0	0.0	0.0
		-14.54	0.0	0.0	0.0	20.2	-228.31	-48.03	0.0	0.0	0.0	-9.42
3	11	0.0	0.0	2.99e-05	-3.56	40.3	-207.49	-50.64	0.0	0.0	0.0	-19.36
		-9.98	0.0	0.0	0.0	0.0	-271.49	-32.82	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1	-14.65	0.0	9.58e-06	-4.87	20.2	-245.42	-36.08	0.0	0.0	0.0	-6.94
		-16.24	0.0	0.0	0.0	40.3	-219.34	-39.34	0.0	0.0	0.0	-14.54
4	2	-31.62	0.0	2.38e-05	-7.86	0.0	-148.28	-22.98	0.0	0.0	0.0	0.0
		-35.93	0.0	0.0	0.0	20.2	-134.06	-24.76	0.0	0.0	0.0	-4.81
4	3	-22.49	0.0	1.71e-05	-5.50	40.3	-119.83	-26.54	0.0	0.0	0.0	-9.98
		-25.58	0.0	0.0	0.0	0.0	-180.46	-7.04	0.0	0.0	0.0	-14.65
4	5	-16.02	0.0	-1.12e-05	-7.25	8.4	-172.68	-9.47	0.0	0.0	0.0	-15.34
		-16.35	0.0	0.0	0.0	16.8	-164.89	-11.91	0.0	0.0	0.0	-16.24
4	6	-29.71	0.0	7.34e-06	-7.86	0.0	-344.31	-21.77	0.0	0.0	0.0	-31.62
		-32.66	0.0	0.0	0.0	8.4	-331.74	-25.70	0.0	0.0	0.0	-33.61
4	7	-21.08	0.0	4.84e-06	-5.50	16.8	-319.17	-29.62	0.0	0.0	0.0	-35.93
		-23.16	0.0	0.0	0.0	0.0	-243.36	-15.70	0.0	0.0	0.0	-22.49
4	8	-19.36	0.0	1.44e-05	-4.95	8.4	-234.57	-18.45	0.0	0.0	0.0	-23.92
		-21.95	0.0	0.0	0.0	16.8	-225.78	-21.20	0.0	0.0	0.0	-25.58
4	9	-14.54	0.0	-6.73e-06	-6.26	0.0	-256.24	1.93	0.0	0.0	0.0	-16.06
		-15.03	0.0	0.0	0.0	8.4	-244.65	-1.69	0.0	0.0	0.0	-16.05
4	10	-18.30	0.0	5.26e-06	-4.95	16.8	-233.06	-5.31	0.0	0.0	0.0	-16.35
		-20.14	0.0	0.0	0.0	0.0	-362.80	-13.62	0.0	0.0	0.0	-29.71
4	11	-9.98	0.0	6.54e-06	-3.29	8.4	-350.23	-17.55	0.0	0.0	0.0	-31.02
		-11.07	0.0	0.0	0.0	16.8	-337.66	-21.48	0.0	0.0	0.0	-32.66
5	1	-8.48	0.0	-1.81e-05	-12.38	0.0	-257.06	-9.67	0.0	0.0	0.0	-21.08
		-13.29	0.0	0.0	0.0	8.4	-248.27	-12.42	0.0	0.0	0.0	-22.00
5	2	-22.09	0.0	-3.94e-05	-21.34	16.8	-239.48	-15.17	0.0	0.0	0.0	-23.16
		-31.88	0.0	0.0	0.0	0.0	-213.18	-12.99	0.0	0.0	0.0	-19.36
5	3	-15.83	0.0	-2.81e-05	-15.00	8.4	-205.27	-15.46	0.0	0.0	0.0	-20.56
		-22.78	0.0	0.0	0.0	16.8	-197.36	-17.93	0.0	0.0	0.0	-21.95
5	4	-0.22	0.0	-5.72e-05	-28.43	0.0	-222.84	0.24	0.0	0.0	0.0	-14.54
		-11.60	0.0	0.0	0.0	8.4	-212.83	-2.89	0.0	0.0	0.0	-14.65
5	5	0.36	0.0	-4.12e-05	-20.25	16.8	-202.82	-6.02	0.0	0.0	0.0	-15.03
		-7.75	0.0	0.0	0.0	0.0	-223.46	-8.46	0.0	0.0	0.0	-18.30
5	6	-11.33	0.0	-5.06e-05	-28.43	8.4	-215.54	-10.93	0.0	0.0	0.0	-19.12
		-23.71	0.0	0.0	0.0	16.8	-207.63	-13.41	0.0	0.0	0.0	-20.14
5	7	-7.87	0.0	-3.63e-05	-20.25	0.0	-122.64	-4.83	0.0	0.0	0.0	-9.98
		-16.73	0.0	0.0	0.0	8.4	-117.37	-6.48	0.0	0.0	0.0	-10.45
5	8	-13.32	0.0	-2.41e-05	-13.35	16.8	-112.10	-8.13	0.0	0.0	0.0	-11.07
		-19.35	0.0	0.0	0.0	0.0	-126.62	26.70	0.0	0.0	0.0	-13.29
5	9	-1.18	0.0	-3.40e-05	-17.29	11.7	-119.20	20.51	0.0	0.0	0.0	-10.52
		-8.08	0.0	0.0	0.0	23.4	-111.77	14.33	0.0	0.0	0.0	-8.48
5	10	-7.35	0.0	-3.03e-05	-17.29	0.0	-255.82	52.45	0.0	0.0	0.0	-31.88
		-14.81	0.0	0.0	0.0	11.7	-243.02	41.78	0.0	0.0	0.0	-26.36
5	11	-5.79	0.0	-1.23e-05	-8.40	23.4	-230.21	31.11	0.0	0.0	0.0	-22.09
		-9.07	0.0	0.0	0.0	0.0	-181.38	37.15	0.0	0.0	0.0	-22.78
						11.7	-172.38	29.65	0.0	0.0	0.0	-18.87
						23.4	-163.38	22.15	0.0	0.0	0.0	-15.83
						0.0	-240.79	62.75	0.0	0.0	0.0	-11.60
						11.7	-223.73	48.54	0.0	0.0	0.0	-5.08
						23.4	-206.67	34.32	0.0	0.0	0.0	-0.22
						0.0	-170.24	44.77	0.0	0.0	0.0	-7.75
						11.7	-158.09	34.65	0.0	0.0	0.0	-3.10
						23.4	-145.94	24.52	0.0	0.0	0.0	0.36
						0.0	-269.80	67.04	0.0	0.0	0.0	-23.71
						11.7	-252.75	52.83	0.0	0.0	0.0	-16.69
						23.4	-235.69	38.62	0.0	0.0	0.0	-11.33
						0.0	-191.73	47.95	0.0	0.0	0.0	-16.73
						11.7	-179.58	37.83	0.0	0.0	0.0	-11.70
						23.4	-167.43	27.70	0.0	0.0	0.0	-7.87
						0.0	-157.57	32.40	0.0	0.0	0.0	-13.32
						11.7	-149.56	25.73	0.0	0.0	0.0	-15.95
						23.4	-141.55	19.05	0.0	0.0	0.0	-13.32
						0.0	-149.22	38.12	0.0	0.0	0.0	-8.08
						11.7	-138.85	29.48	0.0	0.0	0.0	-4.12
						23.4	-128.47	20.84	0.0	0.0	0.0	-1.18
						0.0	-165.34	40.51	0.0	0.0	0.0	-14.81
						11.7	-154.97	31.86	0.0	0.0	0.0	-10.57
						23.4	-144.59	23.22	0.0	0.0	0.0	-7.35
						0.0	-86.16	18.17	0.0	0.0	0.0	-9.07
						11.7	-81.12	13.97	0.0	0.0	0.0	-7.18
						23.4	-76.08	9.77	0.0	0.0	0.0	-5.79

6	1	-3.90	0.0	-2.11e-05	-11.69	0.0	-109.11	28.16	0.0	0.0	0.0	-8.48
		-8.48	0.0	0.0	0.0	10.3	-103.65	22.32	0.0	0.0	0.0	-5.89
						20.5	-98.20	16.48	0.0	0.0	0.0	-3.90
6	2	-11.98	0.0	-4.84e-05	-20.65	0.0	-224.53	59.60	0.0	0.0	0.0	-22.09
		-22.09	0.0	0.0	0.0	10.3	-214.89	49.27	0.0	0.0	0.0	-16.51
						20.5	-205.25	38.95	0.0	0.0	0.0	-11.98
6	3	-8.63	0.0	-3.45e-05	-14.54	0.0	-159.34	42.36	0.0	0.0	0.0	-15.83
		-15.83	0.0	0.0	0.0	10.3	-152.55	35.09	0.0	0.0	0.0	-11.86
						20.5	-145.76	27.82	0.0	0.0	0.0	-8.63
6	4	9.21	0.0	-5.01e-05	-27.74	0.0	-200.77	59.85	0.0	0.0	0.0	-0.22
		-0.22	0.0	0.0	0.0	10.3	-187.83	45.98	0.0	0.0	0.0	5.20
						20.5	-174.88	32.11	0.0	0.0	0.0	9.21
6	5	7.06	0.0	-3.58e-05	-19.79	0.0	-141.74	42.55	0.0	0.0	0.0	0.36
		0.36	0.0	0.0	0.0	10.3	-132.50	32.65	0.0	0.0	0.0	4.22
						20.5	-123.27	22.76	0.0	0.0	0.0	7.06
6	6	-0.28	0.0	-5.13e-05	-27.74	0.0	-229.03	67.73	0.0	0.0	0.0	-11.33
		-11.33	0.0	0.0	0.0	10.3	-216.08	53.86	0.0	0.0	0.0	-5.10
						20.5	-203.14	39.99	0.0	0.0	0.0	-0.28
6	7	0.03	0.0	-3.67e-05	-19.79	0.0	-162.67	48.38	0.0	0.0	0.0	-7.87
		-7.87	0.0	0.0	0.0	10.3	-153.43	38.49	0.0	0.0	0.0	-3.41
						20.5	-144.20	28.59	0.0	0.0	0.0	0.03
6	8	-7.14	0.0	-2.95e-05	-12.89	0.0	-138.07	36.57	0.0	0.0	0.0	-13.32
		-13.32	0.0	0.0	0.0	10.3	-132.05	30.12	0.0	0.0	0.0	-9.90
						20.5	-126.04	23.68	0.0	0.0	0.0	-7.14
6	9	4.63	0.0	-3.04e-05	-16.83	0.0	-124.87	36.71	0.0	0.0	0.0	-1.18
		-1.18	0.0	0.0	0.0	10.3	-117.02	28.29	0.0	0.0	0.0	2.16
						20.5	-109.16	19.88	0.0	0.0	0.0	4.63
6	10	-0.64	0.0	-3.11e-05	-16.83	0.0	-140.57	41.09	0.0	0.0	0.0	-7.35
		-7.35	0.0	0.0	0.0	10.3	-132.71	32.67	0.0	0.0	0.0	-3.56
						20.5	-124.86	24.26	0.0	0.0	0.0	-0.64
6	11	-2.67	0.0	-1.44e-05	-7.94	0.0	-74.26	19.19	0.0	0.0	0.0	-5.79
		-5.79	0.0	0.0	0.0	10.3	-70.56	15.22	0.0	0.0	0.0	-4.03
						20.5	-66.85	11.25	0.0	0.0	0.0	-2.67
7	1	3.74	0.0	-4.03e-05	-22.00	0.0	-94.23	32.19	0.0	0.0	0.0	-3.90
		-3.90	0.0	0.0	0.0	18.0	-86.90	21.19	0.0	0.0	0.0	0.91
						36.1	-79.56	10.19	0.0	0.0	0.0	3.74
7	2	6.68	0.0	-9.70e-05	-39.93	0.0	-196.22	71.73	0.0	0.0	0.0	-11.98
		-11.98	0.0	0.0	0.0	18.0	-182.91	51.76	0.0	0.0	0.0	-0.85
						36.1	-169.60	31.80	0.0	0.0	0.0	6.68
7	3	4.71	0.0	-6.93e-05	-28.16	0.0	-139.32	51.10	0.0	0.0	0.0	-8.63
		-8.63	0.0	0.0	0.0	18.0	-129.93	37.02	0.0	0.0	0.0	-0.69
						36.1	-120.54	22.93	0.0	0.0	0.0	4.71
7	4	21.11	0.0	-7.03e-05	-54.10	0.0	-167.36	60.05	0.0	0.0	0.0	9.21
		9.21	0.0	0.0	0.0	18.0	-149.32	33.00	0.0	0.0	0.0	17.60
						36.1	-131.29	5.95	0.0	0.0	0.0	21.11
7	5	15.40	0.0	-4.95e-05	-38.66	0.0	-117.94	42.45	0.0	0.0	0.0	7.06
		7.06	0.0	0.0	0.0	18.0	-105.06	23.12	0.0	0.0	0.0	12.97
						36.1	-92.17	3.78	0.0	0.0	0.0	15.40
7	8	4.17	0.0	-5.88e-05	-24.86	0.0	-120.53	43.81	0.0	0.0	0.0	-7.14
		-7.14	0.0	0.0	0.0	18.0	-112.24	31.38	0.0	0.0	0.0	-0.37
						36.1	-103.95	18.95	0.0	0.0	0.0	4.17
7	9	12.18	0.0	-4.40e-05	-32.74	0.0	-104.49	37.32	0.0	0.0	0.0	4.63
		4.63	0.0	0.0	0.0	18.0	-93.58	20.95	0.0	0.0	0.0	9.88
						36.1	-82.67	4.58	0.0	0.0	0.0	12.18
7	11	2.55	0.0	-2.75e-05	-14.96	0.0	-64.14	21.95	0.0	0.0	0.0	-2.67
		-2.67	0.0	0.0	0.0	18.0	-59.15	14.46	0.0	0.0	0.0	0.61
						36.1	-54.16	6.98	0.0	0.0	0.0	2.55
8	1	8.90	0.0	-2.98e-05	-20.78	0.0	-75.76	26.37	0.0	0.0	0.0	3.74
		3.74	0.0	0.0	0.0	16.2	-71.60	15.97	0.0	0.0	0.0	7.16
						32.3	-67.45	5.58	0.0	0.0	0.0	8.90
8	2	21.77	0.0	-7.60e-05	-38.71	0.0	-159.41	66.05	0.0	0.0	0.0	6.68
		6.68	0.0	0.0	0.0	16.2	-151.67	46.70	0.0	0.0	0.0	15.79
						32.3	-143.92	27.34	0.0	0.0	0.0	21.77
8	3	15.57	0.0	-5.44e-05	-27.35	0.0	-113.23	47.27	0.0	0.0	0.0	4.71
		4.71	0.0	0.0	0.0	16.2	-107.76	33.60	0.0	0.0	0.0	11.25
						32.3	-102.29	19.92	0.0	0.0	0.0	15.57
8	4	25.61	0.0	-2.94e-05	-38.71	0.0	-127.25	32.87	0.0	0.0	0.0	21.11
		21.11	0.0	0.0	0.0	16.2	-119.51	13.51	0.0	0.0	0.0	24.85
						32.3	-111.76	-5.85	0.0	0.0	0.0	25.61
8	5	18.44	0.0	-1.99e-05	-27.35	0.0	-89.41	22.69	0.0	0.0	0.0	15.40
		15.40	0.0	0.0	0.0	16.2	-83.94	9.01	0.0	0.0	0.0	17.96
						32.3	-78.47	-4.66	0.0	0.0	0.0	18.31
8	8	13.19	0.0	-4.59e-05	-24.05	0.0	-97.82	39.95	0.0	0.0	0.0	4.17
		4.17	0.0	0.0	0.0	16.2	-93.01	27.93	0.0	0.0	0.0	9.65
						32.3	-88.19	15.90	0.0	0.0	0.0	13.19
8	9	15.29	0.0	-2.00e-05	-24.05	0.0	-79.95	21.52	0.0	0.0	0.0	12.18
		12.18	0.0	0.0	0.0	16.2	-75.14	9.49	0.0	0.0	0.0	14.69

8	11	6.07	0.0	-2.04e-05	-14.15	32.3	-70.33	-2.54	0.0	0.0	0.0	15.25
		2.55	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.56	17.99	0.0	0.0	0.0	2.55
						16.2	-48.73	10.91	0.0	0.0	0.0	4.88
						32.3	-45.90	3.84	0.0	0.0	0.0	6.07
9	1	11.89	0.0	-1.58e-05	-20.05	0.0	-64.69	19.87	0.0	0.0	0.0	8.90
		8.90	0.0	0.0	0.0	15.2	-63.02	9.84	0.0	0.0	0.0	11.16
						30.4	-61.35	-0.18	0.0	0.0	0.0	11.89
9	2	31.32	0.0	-4.17e-05	-52.16	0.0	-134.76	57.47	0.0	0.0	0.0	21.77
		21.77	0.0	0.0	0.0	15.2	-130.41	31.39	0.0	0.0	0.0	28.53
						30.4	-126.06	5.31	0.0	0.0	0.0	31.32
9	3	22.45	0.0	-2.99e-05	-37.37	0.0	-95.67	41.32	0.0	0.0	0.0	15.57
		15.57	0.0	0.0	0.0	15.2	-92.56	22.64	0.0	0.0	0.0	20.43
						30.4	-89.44	3.95	0.0	0.0	0.0	22.45
9	5	19.15	0.0	6.19e-06	-26.87	0.0	-77.65	12.21	0.0	0.0	0.0	18.31
		17.94	0.0	0.0	0.0	15.2	-75.41	-1.22	0.0	0.0	0.0	19.15
						30.4	-73.18	-14.65	0.0	0.0	0.0	17.94
9	8	18.87	0.0	-2.51e-05	-31.44	0.0	-82.76	34.38	0.0	0.0	0.0	13.19
		13.19	0.0	0.0	0.0	15.2	-80.14	18.66	0.0	0.0	0.0	17.23
						30.4	-77.52	2.94	0.0	0.0	0.0	18.87
9	9	16.26	0.0	1.95e-06	-23.57	0.0	-69.25	12.55	0.0	0.0	0.0	15.25
		15.25	0.0	0.0	0.0	15.2	-67.28	0.77	0.0	0.0	0.0	16.26
						30.4	-65.32	-11.02	0.0	0.0	0.0	15.48
9	11	8.12	0.0	-1.08e-05	-13.67	0.0	-44.02	13.56	0.0	0.0	0.0	6.07
		6.07	0.0	0.0	0.0	15.2	-42.88	6.72	0.0	0.0	0.0	7.61
						30.4	-41.74	-0.11	0.0	0.0	0.0	8.12
10	1	12.64	0.0	-2.14e-06	-19.81	0.0	-60.55	9.90	0.0	0.0	0.0	11.89
		11.89	0.0	0.0	0.0	15.0	-60.55	0.0	0.0	0.0	0.0	12.64
						30.0	-60.55	-9.90	0.0	0.0	0.0	11.89
10	2	33.26	0.0	-5.63e-06	-51.92	0.0	-123.48	25.96	0.0	0.0	0.0	31.32
		31.32	0.0	0.0	0.0	15.0	-123.48	0.0	0.0	0.0	0.0	33.26
						30.0	-123.48	-25.96	0.0	0.0	0.0	31.32
10	3	23.85	0.0	-4.03e-06	-37.21	0.0	-87.58	18.60	0.0	0.0	0.0	22.45
		22.45	0.0	0.0	0.0	15.0	-87.58	0.0	0.0	0.0	0.0	23.85
						30.0	-87.58	-18.60	0.0	0.0	0.0	22.45
10	5	17.94	0.0	2.95e-05	-26.71	0.0	-74.59	-2.43	0.0	0.0	0.0	17.94
		13.21	0.0	0.0	0.0	15.0	-74.59	-15.78	0.0	0.0	0.0	16.57
						30.0	-74.59	-29.13	0.0	0.0	0.0	13.21
10	8	20.04	0.0	-3.39e-06	-31.28	0.0	-75.98	15.64	0.0	0.0	0.0	18.87
		18.87	0.0	0.0	0.0	15.0	-75.98	0.0	0.0	0.0	0.0	20.04
						30.0	-75.98	-15.64	0.0	0.0	0.0	18.87
10	9	15.48	0.0	2.21e-05	-23.41	0.0	-66.24	-0.13	0.0	0.0	0.0	15.48
		11.93	0.0	0.0	0.0	15.0	-66.24	-11.83	0.0	0.0	0.0	14.59
						30.0	-66.24	-23.54	0.0	0.0	0.0	11.93
10	11	8.62	0.0	-1.46e-06	-13.51	0.0	-41.19	6.75	0.0	0.0	0.0	8.12
		8.12	0.0	0.0	0.0	15.0	-41.19	0.0	0.0	0.0	0.0	8.62
						30.0	-41.19	-6.75	0.0	0.0	0.0	8.12
11	1	11.89	0.0	1.58e-05	-20.05	0.0	-61.35	0.18	0.0	0.0	0.0	11.89
		8.90	0.0	0.0	0.0	15.2	-63.02	-9.84	0.0	0.0	0.0	11.16
						30.4	-64.69	-19.87	0.0	0.0	0.0	8.90
11	2	31.32	0.0	4.17e-05	-52.16	0.0	-126.06	-5.31	0.0	0.0	0.0	31.32
		21.77	0.0	0.0	0.0	15.2	-130.41	-31.39	0.0	0.0	0.0	28.53
						30.4	-134.76	-57.47	0.0	0.0	0.0	21.77
11	3	22.45	0.0	2.99e-05	-37.37	0.0	-89.44	-3.95	0.0	0.0	0.0	22.45
		15.57	0.0	0.0	0.0	15.2	-92.56	-22.64	0.0	0.0	0.0	20.43
						30.4	-95.67	-41.32	0.0	0.0	0.0	15.57
11	4	18.83	0.0	6.57e-05	-37.98	0.0	-111.10	-22.21	0.0	0.0	0.0	18.83
		6.30	0.0	0.0	0.0	15.2	-114.27	-41.20	0.0	0.0	0.0	14.01
						30.4	-117.43	-60.19	0.0	0.0	0.0	6.30
11	5	13.21	0.0	4.76e-05	-26.87	0.0	-78.36	-16.47	0.0	0.0	0.0	13.21
		4.11	0.0	0.0	0.0	15.2	-80.60	-29.91	0.0	0.0	0.0	9.68
						30.4	-82.84	-43.34	0.0	0.0	0.0	4.11
11	8	18.87	0.0	2.51e-05	-31.44	0.0	-77.52	-2.94	0.0	0.0	0.0	18.87
		13.19	0.0	0.0	0.0	15.2	-80.14	-18.66	0.0	0.0	0.0	17.23
						30.4	-82.76	-34.38	0.0	0.0	0.0	13.19
11	9	11.93	0.0	3.84e-05	-23.57	0.0	-69.21	-12.33	0.0	0.0	0.0	11.93
		4.60	0.0	0.0	0.0	15.2	-71.17	-24.11	0.0	0.0	0.0	9.16
						30.4	-73.14	-35.89	0.0	0.0	0.0	4.60
11	11	8.12	0.0	1.08e-05	-13.67	0.0	-41.74	0.11	0.0	0.0	0.0	8.12
		6.07	0.0	0.0	0.0	15.2	-42.88	-6.72	0.0	0.0	0.0	7.61
						30.4	-44.02	-13.56	0.0	0.0	0.0	6.07
12	1	8.90	0.0	2.98e-05	-20.78	0.0	-67.45	-5.58	0.0	0.0	0.0	8.90
		3.74	0.0	0.0	0.0	16.2	-71.60	-15.97	0.0	0.0	0.0	7.16
						32.3	-75.76	-26.37	0.0	0.0	0.0	3.74
12	2	21.77	0.0	7.60e-05	-38.71	0.0	-143.92	-27.34	0.0	0.0	0.0	21.77
		6.68	0.0	0.0	0.0	16.2	-151.67	-46.70	0.0	0.0	0.0	15.79
						32.3	-159.41	-66.05	0.0	0.0	0.0	6.68
12	3	15.57	0.0	5.44e-05	-27.35	0.0	-102.29	-19.92	0.0	0.0	0.0	15.57

		4.71	0.0	0.0	0.0	16.2	-107.76	-33.60	0.0	0.0	0.0	11.25
						32.3	-113.23	-47.27	0.0	0.0	0.0	4.71
12	4	6.30	0.0	7.93e-05	-24.54	0.0	-127.58	-33.71	0.0	0.0	0.0	6.30
		-8.55	0.0	0.0	0.0	16.2	-132.49	-45.98	0.0	0.0	0.0	-0.13
						32.3	-137.40	-58.25	0.0	0.0	0.0	-8.55
12	5	4.11	0.0	5.69e-05	-16.85	0.0	-90.19	-24.64	0.0	0.0	0.0	4.11
		-6.57	0.0	0.0	0.0	16.2	-93.56	-33.06	0.0	0.0	0.0	-0.55
						32.3	-96.93	-41.49	0.0	0.0	0.0	-6.57
12	8	13.19	0.0	4.59e-05	-24.05	0.0	-88.19	-15.90	0.0	0.0	0.0	13.19
		4.17	0.0	0.0	0.0	16.2	-93.01	-27.93	0.0	0.0	0.0	9.65
						32.3	-97.82	-39.95	0.0	0.0	0.0	4.17
12	9	4.60	0.0	4.77e-05	-16.18	0.0	-79.12	-19.44	0.0	0.0	0.0	4.60
		-4.29	0.0	0.0	0.0	16.2	-82.35	-27.53	0.0	0.0	0.0	0.81
						32.3	-85.59	-35.62	0.0	0.0	0.0	-4.29
12	11	6.07	0.0	2.04e-05	-14.15	0.0	-45.90	-3.84	0.0	0.0	0.0	6.07
		2.55	0.0	0.0	0.0	16.2	-48.73	-10.91	0.0	0.0	0.0	4.88
						32.3	-51.56	-17.99	0.0	0.0	0.0	2.55
13	1	3.74	0.0	4.03e-05	-22.00	0.0	-79.56	-10.19	0.0	0.0	0.0	3.74
		-3.90	0.0	0.0	0.0	18.0	-86.90	-21.19	0.0	0.0	0.0	0.91
						36.1	-94.23	-32.19	0.0	0.0	0.0	-3.90
13	2	6.68	0.0	9.70e-05	-39.93	0.0	-169.60	-31.80	0.0	0.0	0.0	6.68
		-11.98	0.0	0.0	0.0	18.0	-182.91	-51.76	0.0	0.0	0.0	-0.85
						36.1	-196.22	-71.73	0.0	0.0	0.0	-11.98
13	3	4.71	0.0	6.93e-05	-28.16	0.0	-120.54	-22.93	0.0	0.0	0.0	4.71
		-8.63	0.0	0.0	0.0	18.0	-129.93	-37.02	0.0	0.0	0.0	-0.69
						36.1	-139.32	-51.10	0.0	0.0	0.0	-8.63
13	4	-8.55	0.0	7.44e-05	-25.75	0.0	-146.45	-28.69	0.0	0.0	0.0	-8.55
		-23.54	0.0	0.0	0.0	18.0	-155.04	-41.57	0.0	0.0	0.0	-14.89
						36.1	-163.62	-54.44	0.0	0.0	0.0	-23.54
13	5	-6.57	0.0	5.26e-05	-17.66	0.0	-103.40	-20.63	0.0	0.0	0.0	-6.57
		-17.20	0.0	0.0	0.0	18.0	-109.29	-29.46	0.0	0.0	0.0	-11.09
						36.1	-115.18	-38.30	0.0	0.0	0.0	-17.20
13	8	4.17	0.0	5.88e-05	-24.86	0.0	-103.95	-18.95	0.0	0.0	0.0	4.17
		-7.14	0.0	0.0	0.0	18.0	-112.24	-31.38	0.0	0.0	0.0	-0.37
						36.1	-120.53	-43.81	0.0	0.0	0.0	-7.14
13	9	-4.29	0.0	4.63e-05	-16.99	0.0	-91.09	-17.22	0.0	0.0	0.0	-4.29
		-13.56	0.0	0.0	0.0	18.0	-96.75	-25.71	0.0	0.0	0.0	-8.16
						36.1	-102.42	-34.21	0.0	0.0	0.0	-13.56
13	11	2.55	0.0	2.75e-05	-14.96	0.0	-54.16	-6.98	0.0	0.0	0.0	2.55
		-2.67	0.0	0.0	0.0	18.0	-59.15	-14.46	0.0	0.0	0.0	0.61
						36.1	-64.14	-21.95	0.0	0.0	0.0	-2.67
14	1	-3.90	0.0	2.11e-05	-11.69	0.0	-98.20	-16.48	0.0	0.0	0.0	-3.90
		-8.48	0.0	0.0	0.0	10.3	-103.65	-22.32	0.0	0.0	0.0	-5.89
						20.5	-109.11	-28.16	0.0	0.0	0.0	-8.48
14	2	-11.98	0.0	4.84e-05	-20.65	0.0	-205.25	-38.95	0.0	0.0	0.0	-11.98
		-22.09	0.0	0.0	0.0	10.3	-214.89	-49.27	0.0	0.0	0.0	-16.51
						20.5	-224.53	-59.60	0.0	0.0	0.0	-22.09
14	3	-8.63	0.0	3.45e-05	-14.54	0.0	-145.76	-27.82	0.0	0.0	0.0	-8.63
		-15.83	0.0	0.0	0.0	10.3	-152.55	-35.09	0.0	0.0	0.0	-11.86
						20.5	-159.34	-42.36	0.0	0.0	0.0	-15.83
14	4	-23.54	0.0	2.55e-05	-13.57	0.0	-170.29	-27.18	0.0	0.0	0.0	-23.54
		-30.51	0.0	0.0	0.0	10.3	-176.62	-33.97	0.0	0.0	0.0	-26.68
						20.5	-182.95	-40.75	0.0	0.0	0.0	-30.51
14	5	-17.20	0.0	1.76e-05	-9.29	0.0	-119.86	-19.11	0.0	0.0	0.0	-17.20
		-22.07	0.0	0.0	0.0	10.3	-124.20	-23.75	0.0	0.0	0.0	-19.40
						20.5	-128.53	-28.40	0.0	0.0	0.0	-22.07
14	8	-7.14	0.0	2.95e-05	-12.89	0.0	-126.04	-23.68	0.0	0.0	0.0	-7.14
		-13.32	0.0	0.0	0.0	10.3	-132.05	-30.12	0.0	0.0	0.0	-9.90
						20.5	-138.07	-36.57	0.0	0.0	0.0	-13.32
14	9	-13.56	0.0	1.68e-05	-8.95	0.0	-106.61	-17.14	0.0	0.0	0.0	-13.56
		-18.00	0.0	0.0	0.0	10.3	-110.79	-21.62	0.0	0.0	0.0	-15.55
						20.5	-114.97	-26.10	0.0	0.0	0.0	-18.00
14	11	-2.67	0.0	1.44e-05	-7.94	0.0	-66.85	-11.25	0.0	0.0	0.0	-2.67
		-5.79	0.0	0.0	0.0	10.3	-70.56	-15.22	0.0	0.0	0.0	-4.03
						20.5	-74.26	-19.19	0.0	0.0	0.0	-5.79
15	1	-8.48	0.0	1.81e-05	-12.37	0.0	-111.77	-14.33	0.0	0.0	0.0	-8.48
		-13.29	0.0	0.0	0.0	11.7	-119.20	-20.51	0.0	0.0	0.0	-10.52
						23.4	-126.62	-26.70	0.0	0.0	0.0	-13.29
15	2	-22.09	0.0	3.94e-05	-21.34	0.0	-230.21	-31.11	0.0	0.0	0.0	-22.09
		-31.88	0.0	0.0	0.0	11.7	-243.02	-41.78	0.0	0.0	0.0	-26.36
						23.4	-255.82	-52.45	0.0	0.0	0.0	-31.88
15	3	-15.83	0.0	2.81e-05	-15.00	0.0	-163.38	-22.15	0.0	0.0	0.0	-15.83
		-22.78	0.0	0.0	0.0	11.7	-172.38	-29.65	0.0	0.0	0.0	-18.87
						23.4	-181.38	-37.15	0.0	0.0	0.0	-22.78
15	4	-30.51	0.0	7.79e-06	-14.25	0.0	-186.60	-17.60	0.0	0.0	0.0	-30.51
		-36.30	0.0	0.0	0.0	11.7	-195.15	-24.72	0.0	0.0	0.0	-32.99
						23.4	-203.71	-31.85	0.0	0.0	0.0	-36.30

15	5	-22.07 -26.06	0.0 0.0	4.84e-06 0.0	-9.75 0.0	0.0 11.7	-131.07 -136.92	-12.13 -17.01	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-22.07 -23.78
						23.4	-142.77	-21.88	0.0	0.0	0.0	-26.06
15	8	-13.32 -19.35	0.0 0.0	2.41e-05 0.0	-13.35 0.0	0.0 11.7	-141.55 -149.56	-19.05 -25.73	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-13.32 -15.95
						23.4	-157.57	-32.40	0.0	0.0	0.0	-19.35
15	9	-18.00 -21.81	0.0 0.0	6.32e-06 0.0	-9.41 0.0	0.0 11.7	-117.32 -122.97	-11.54 -16.25	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-18.00 -19.63
						23.4	-128.62	-20.96	0.0	0.0	0.0	-21.81
15	11	-5.79 -9.07	0.0 0.0	1.23e-05 0.0	-8.40 0.0	0.0 11.7	-76.08 -81.12	-9.77 -13.97	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-5.79 -7.18
						23.4	-86.16	-18.17	0.0	0.0	0.0	-9.07
16	1	-13.29 -15.29	0.0 0.0	7.37e-06 0.0	-8.71 0.0	0.0 9.9	-129.28 -136.68	-5.80 -10.15	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-13.29 -14.08
						19.7	-144.08	-14.51	0.0	0.0	0.0	-15.29
16	2	-31.88 -35.35	0.0 0.0	1.42e-05 0.0	-14.69 0.0	0.0 9.9	-260.94 -273.43	-10.24 -17.58	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-31.88 -33.25
						19.7	-285.91	-24.93	0.0	0.0	0.0	-35.35
16	3	-22.78 -25.22	0.0 0.0	1.00e-05 0.0	-10.31 0.0	0.0 9.9	-185.00 -193.76	-7.22 -12.37	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-22.78 -23.75
						19.7	-202.52	-17.52	0.0	0.0	0.0	-25.22
16	4	-36.28 -36.96	0.0 0.0	-1.55e-05 0.0	-9.96 0.0	0.0 9.9	-206.17 -214.64	1.63 -3.35	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-36.30 -36.39
						19.7	-223.11	-8.33	0.0	0.0	0.0	-36.96
16	5	-26.02 -26.42	0.0 0.0	-1.19e-05 0.0	-6.81 0.0	0.0 9.9	-144.43 -150.22	1.58 -1.83	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-26.06 -26.07
						19.7	-156.00	-5.23	0.0	0.0	0.0	-26.42
16	8	-19.35 -21.52	0.0 0.0	8.78e-06 0.0	-9.21 0.0	0.0 9.9	-160.74 -168.57	-6.40 -11.00	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-19.35 -20.21
						19.7	-176.39	-15.61	0.0	0.0	0.0	-21.52
16	9	-21.81 -22.42	0.0 0.0	-7.70e-06 0.0	-6.58 0.0	0.0 9.9	-130.31 -135.91	0.20 -3.10	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.81 -21.95
						19.7	-141.50	-6.39	0.0	0.0	0.0	-22.42
16	11	-9.07 -10.43	0.0 0.0	5.01e-06 0.0	-5.91 0.0	0.0 9.9	-87.96 -92.98	-3.95 -6.90	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-9.07 -9.60
						19.7	-98.00	-9.86	0.0	0.0	0.0	-10.43
17	1	-15.29 -16.24	0.0 0.0	-2.26e-06 0.0	-9.22 0.0	0.0 12.1	-144.81 -154.95	0.69 -3.92	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-15.29 -15.49
						24.2	-165.10	-8.53	0.0	0.0	0.0	-16.24
17	2	-35.14 -35.93	0.0 0.0	-8.76e-06 0.0	-15.20 0.0	0.0 12.1	-286.95 -303.67	5.20 -2.40	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-35.35 -35.18
						24.2	-320.39	-10.00	0.0	0.0	0.0	-35.93
17	3	-25.06 -25.58	0.0 0.0	-6.35e-06 0.0	-10.65 0.0	0.0 12.1	-203.24 -214.95	3.82 -1.51	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-25.22 -25.08
						24.2	-226.67	-6.83	0.0	0.0	0.0	-25.58
17	4	-34.57 -36.96	0.0 0.0	-4.61e-05 0.0	-10.47 0.0	0.0 12.1	-222.75 -234.27	15.12 9.88	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-36.96 -35.45
						24.2	-245.80	4.65	0.0	0.0	0.0	-34.57
17	5	-24.58 -26.42	0.0 0.0	-3.40e-05 0.0	-7.15 0.0	0.0 12.1	-155.69 -163.55	11.16 7.59	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-26.42 -25.28
						24.2	-171.42	4.02	0.0	0.0	0.0	-24.58
17	8	-21.41 -21.95	0.0 0.0	-5.16e-06 0.0	-9.55 0.0	0.0 12.1	-177.06 -187.56	2.98 -1.79	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.52 -21.45
						24.2	-198.06	-6.56	0.0	0.0	0.0	-21.95
17	9	-21.20 -22.42	0.0 0.0	-2.59e-05 0.0	-6.92 0.0	0.0 12.1	-141.39 -149.01	8.49 5.03	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-22.42 -21.60
						24.2	-156.62	1.57	0.0	0.0	0.0	-21.20
17	11	-10.42 -11.07	0.0 0.0	-1.56e-06 0.0	-6.25 0.0	0.0 12.1	-98.50 -105.37	0.48 -2.64	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-10.43 -10.56
						24.2	-112.24	-5.77	0.0	0.0	0.0	-11.07
18	1	-14.65 -16.24	0.0 0.0	-9.58e-06 0.0	-4.87 0.0	0.0 8.4	-164.89 -172.68	11.91 9.47	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.24 -15.34
						16.8	-180.46	7.04	0.0	0.0	0.0	-14.65
18	2	-31.62 -35.93	0.0 0.0	-2.38e-05 0.0	-7.86 0.0	0.0 8.4	-319.17 -331.74	29.62 25.70	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-35.93 -33.61
						16.8	-344.31	21.77	0.0	0.0	0.0	-31.62
18	3	-22.49 -25.58	0.0 0.0	-1.71e-05 0.0	-5.50 0.0	0.0 8.4	-225.78 -234.57	21.20 18.45	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-25.58 -23.92
						16.8	-243.36	15.70	0.0	0.0	0.0	-22.49
18	5	-20.68 -24.58	0.0 0.0	-3.57e-05 0.0	-3.75 0.0	0.0 8.4	-169.61 -175.60	25.14 23.27	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-24.58 -22.55
						16.8	-181.59	21.40	0.0	0.0	0.0	-20.68
18	8	-19.36 -21.95	0.0 0.0	-1.44e-05 0.0	-4.95 0.0	0.0 8.4	-197.36 -205.27	17.93 15.46	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.95 -20.56
						16.8	-213.18	12.99	0.0	0.0	0.0	-19.36
18	9	-18.01 -21.20	0.0 0.0	-2.84e-05 0.0	-3.63 0.0	0.0 8.4	-155.23 -161.04	20.89 19.07	0.0 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.20 -19.53

18	11	-9.98	0.0	-6.54e-06	-3.30	16.8	-166.85	17.26	0.0	0.0	0.0	-18.01
		-11.07	0.0	0.0	0.0	0.0	-112.10	8.13	0.0	0.0	0.0	-11.07
						8.4	-117.37	6.48	0.0	0.0	0.0	-10.45
						16.8	-122.64	4.83	0.0	0.0	0.0	-9.98
19	1	0.0	0.0	-4.38e-05	-5.26	0.0	-176.34	38.98	0.0	0.0	0.0	-14.65
		-14.65	0.0	0.0	0.0	20.2	-197.38	36.35	0.0	0.0	0.0	-7.06
						40.3	-218.42	33.72	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2	0.0	0.0	-1.02e-04	-8.25	0.0	-334.97	82.57	0.0	0.0	0.0	-31.62
		-31.62	0.0	0.0	0.0	20.2	-367.96	78.44	0.0	0.0	0.0	-15.39
						40.3	-400.95	74.32	0.0	0.0	0.0	0.0
19	3	0.0	0.0	-7.27e-05	-5.76	0.0	-236.70	58.67	0.0	0.0	0.0	-22.49
		-22.49	0.0	0.0	0.0	20.2	-259.73	55.79	0.0	0.0	0.0	-10.96
						40.3	-282.75	52.92	0.0	0.0	0.0	0.0
19	5	0.0	0.0	-1.15e-04	-4.01	0.0	-174.91	53.31	0.0	0.0	0.0	-20.68
		-20.68	0.0	0.0	0.0	20.2	-190.93	51.30	0.0	0.0	0.0	-10.14
						40.3	-206.95	49.30	0.0	0.0	0.0	0.0
19	8	0.0	0.0	-6.20e-05	-5.21	0.0	-207.49	50.64	0.0	0.0	0.0	-19.36
		-19.36	0.0	0.0	0.0	20.2	-228.31	48.03	0.0	0.0	0.0	-9.42
						40.3	-249.13	45.43	0.0	0.0	0.0	0.0
19	9	0.0	0.0	-9.34e-05	-3.89	0.0	-161.14	46.61	0.0	0.0	0.0	-18.01
		-18.01	0.0	0.0	0.0	20.2	-176.71	44.67	0.0	0.0	0.0	-8.81
						40.3	-192.29	42.72	0.0	0.0	0.0	0.0
19	11	0.0	0.0	-2.99e-05	-3.56	0.0	-119.83	26.54	0.0	0.0	0.0	-9.98
		-9.98	0.0	0.0	0.0	20.2	-134.06	24.76	0.0	0.0	0.0	-4.81
						40.3	-148.28	22.98	0.0	0.0	0.0	0.0
Trave		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-36.96	0.0	-1.15e-04	-54.10		-441.20	-82.57	0.0	0.0		
		33.26	0.0	1.02e-04	0.0		-41.19	82.57	0.0	0.0		

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E PILASTRO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**. Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (**G.R.**) vengono riportate le verifiche di sovraresistenza e del nodo.

Per gli elementi di fondazione si fa riferimento al paragrafo 7.2.5 del D.M.17/01/2018 che prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- *quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;*
- *[...];*
- *quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”*

[...]

Le strutture delle fondazioni superficiali devono essere progettate per le azioni definite al precedente capoverso, assumendo un comportamento non dissipativo; non sono quindi necessarie armature specifiche per ottenere un comportamento duttile.”

Nel caso di comportamento strutturale dissipativo l'incremento delle sollecitazioni sopracitato viene eseguito come previsto dall'Eurocodice:

$$E_{Fd} = E_{F,G} + \gamma_{Rd} \Omega E_{F,E}$$

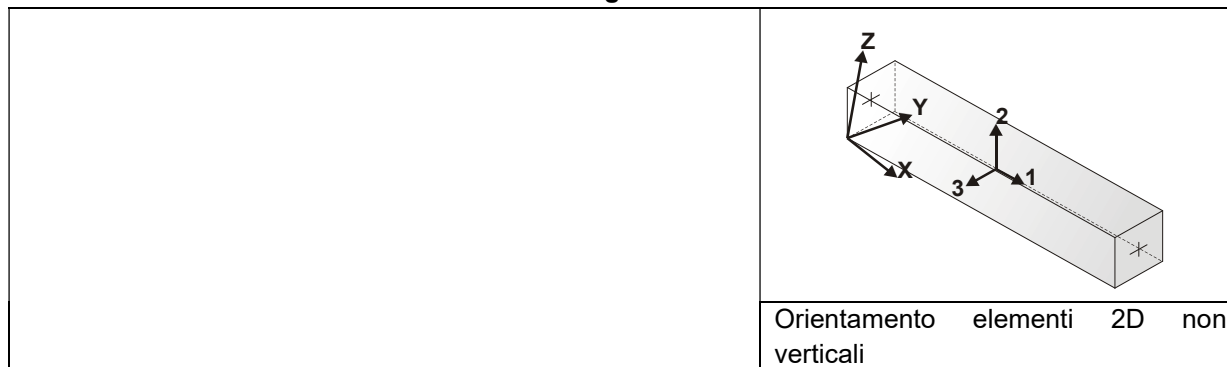
Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

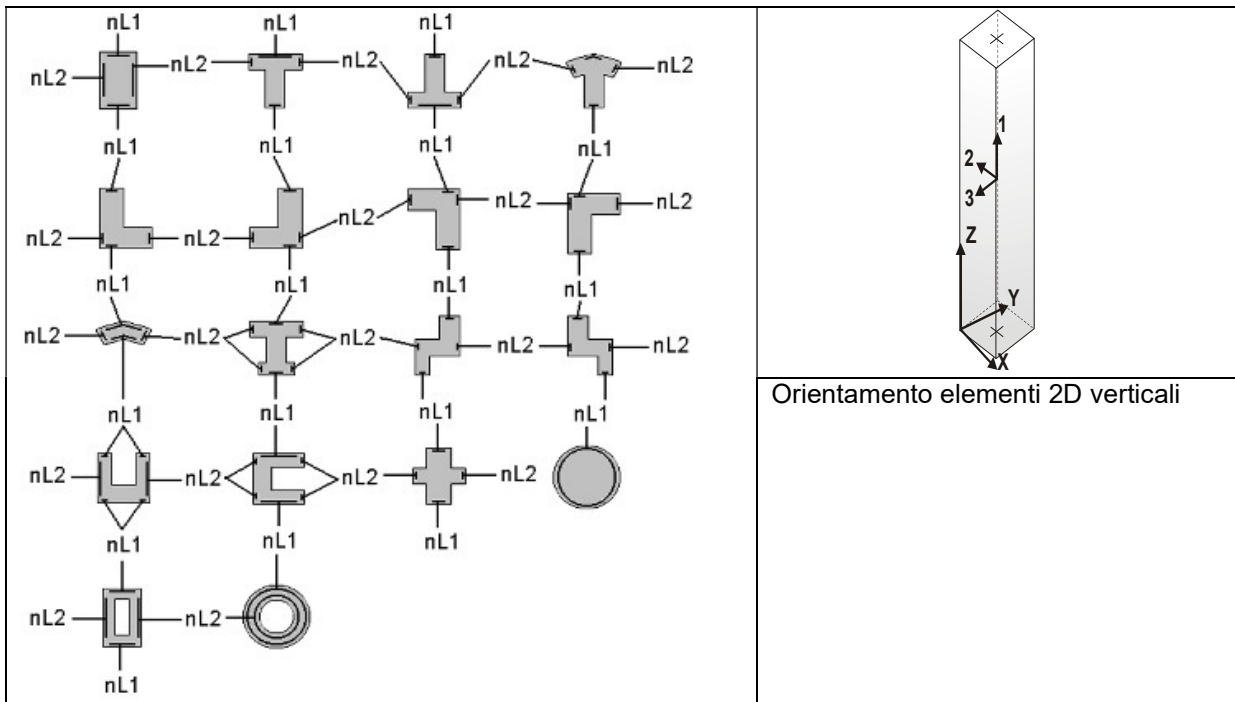
Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali





Orientamento elementi 2D verticali

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	Numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto N_{sd}/N_{rd} ed N_{rd} calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche di gerarchia delle resistenze dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	Numero identificativo dell'elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Yi (Yf)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in

	presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi relativi alla duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti: (Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
ni	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
dmu_fi 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
cmu_fi 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche dei nodi trave-pilastro di elementi nuovi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
Bj2 (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2 (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio Vjbd e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effettivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: <ul style="list-style-type: none"> • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche dei nodi trave-pilastro di elementi esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Coefficiente di sicurezza, calcolato come rapporto D/C, nei riguardi della verifica di resistenza a trazione
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione

N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione
ver. (-)	Coefficiente di sicurezza, calcolato come rapporto D/C, nei riguardi della verifica di resistenza a compressione
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione
AreaV2	Area resistente del nodo in direzione 2 ($A_{j2}=b_{j2}*h_{jc2}$).
AreaV3	Area resistente del nodo in direzione 3 ($A_{j3}=b_{j3}*h_{jc3}$).
Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastri iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastri)
Trave	Numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	Rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche di gerarchia delle resistenze delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	Numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all'estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all'estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
V _{Ed, min}	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
V _{Ed, max}	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
V _{r1}	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
A _s	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

Per le verifiche a taglio ciclico di travi e pilastri esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave/Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche
Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile

N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 1	Z=103.1	N=3	N=4	Staffe L=cm	Rif. cmb
							x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc		
3	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.08	0.10	0.16	2d8/5 L=40	4,2,2
		20.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.11	0.11	0.17	2d8/5 L=40	2,2,2
		40.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.11	0.18	2d8/5 L=40	2,2,2
4	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.03	0.05	2d8/5 L=10	2,2,2
		8.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.24	0.04	0.05	2d8/5 L=10	2,2,2
		16.8	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.26	0.04	0.06	2d8/5 L=7	2,2,2
2	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.26	0.05	0.07	2d8/5 L=24	2,4,4
		12.1	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.26	0.03	0.05	2d8/5 L=24	2,4,4
		24.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.02	0.03	2d8/5 L=24	2,4,4
1	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.06	0.09	2d8/5 L=20	2,4,4
		9.9	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.05	0.07	2d8/5 L=20	2,4,4
		19.7	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.03	0.05	2d8/5 L=20	2,4,4
5	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.09	0.14	2d8/5 L=23	2,6,6
		11.7	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.21	0.07	0.11	2d8/5 L=23	2,6,6
		23.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.17	0.05	0.08	2d8/5 L=23	2,6,6
6	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.18	0.10	0.14	2d8/5 L=21	2,6,6
		10.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.13	0.08	0.12	2d8/5 L=21	2,6,6
		20.5	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.10	0.06	0.09	2d8/5 L=21	2,6,6
7	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.10	0.10	0.15	2d8/5 L=36	2,6,6
		18.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.15	0.07	0.11	2d8/5 L=36	4,2,2
		36.1	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.18	0.05	0.07	2d8/5 L=36	4,2,2
8	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.18	0.09	0.14	2d8/5 L=32	4,2,2
		16.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.22	0.07	0.10	2d8/5 L=32	4,2,2
		32.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.04	0.06	2d8/5 L=32	4,2,2
9	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.08	0.12	2d8/5 L=30	4,2,2
		15.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.05	0.07	2d8/5 L=30	2,2,2
		30.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.03	0.04	2d8/5 L=30	2,4,4
10	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.04	0.06	2d8/5 L=30	2,2,2
		15.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.03	0.05	2d8/5 L=30	2,4,4
		30.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.06	0.09	2d8/5 L=30	2,4,4
11	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.03	0.05	2d8/5 L=30	2,4,4
		15.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.06	0.09	2d8/5 L=30	2,4,4
		30.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.19	0.09	0.13	2d8/5 L=30	2,4,4
12	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.19	0.05	0.07	2d8/5 L=32	2,4,4
		16.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.13	0.07	0.10	2d8/5 L=32	2,2,2
		32.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.07	0.09	0.14	2d8/5 L=32	4,2,2
13	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.07	0.05	0.07	2d8/5 L=36	4,2,2
		18.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.13	0.07	0.11	2d8/5 L=36	4,2,2
		36.1	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.20	0.10	0.15	2d8/5 L=36	4,2,2
14	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.20	0.06	0.08	2d8/5 L=21	4,2,2
		10.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.22	0.07	0.11	2d8/5 L=21	4,2,2
		20.5	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.08	0.13	2d8/5 L=21	4,2,2
15	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.04	0.07	2d8/5 L=23	4,2,2
		11.7	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.06	0.09	2d8/5 L=23	4,2,2
		23.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.07	0.11	2d8/5 L=23	4,2,2
16	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.01	0.02	2d8/5 L=20	4,2,2
		9.9	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.02	0.04	2d8/5 L=20	4,2,2
		19.7	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.03	0.05	2d8/5 L=20	4,2,2
17	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.29	0.02	0.03	2d8/5 L=24	4,4,4
		12.1	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.28	0.01	0.02	2d8/5 L=24	4,4,4
		24.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.01	0.02	2d8/5 L=24	4,2,2
18	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.27	0.05	0.07	2d8/5 L=7	4,4,4
		8.4	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.25	0.05	0.07	2d8/5 L=10	4,4,4
		16.8	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.04	0.06	2d8/5 L=10	2,4,4
19	ok,ok s=1,m=3	0.0	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.23	0.11	0.18	2d8/5 L=40	2,2,2
		20.2	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.11	0.11	0.17	2d8/5 L=40	4,2,2
		40.3	0.34	10.1	10.1	0.0	0.13	0.07	0.10	0.16	2d8/5 L=40	2,2,2

Trave	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc
	0.34	10.05	10.05	0.0	0.13	0.29	0.11	0.18

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastr	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck wR dR	rRfyk wF dF	rPfck wP dP	per sezioni significative per sezioni significative massimi in campata
setti e gusci	rRfck wR	rRfyk wF	rPfck wP	massimi nei nodi dell'elemento massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Trave	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
1	0.0	0.14	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	9.9	0.13	0.08	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	19.7	0.13	0.07	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
2	0.0	0.14	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	12.1	0.14	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	24.2	0.14	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
3	0.0	0.05	0.04	0.03	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	20.2	0.08	0.05	0.05	7,7,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	40.3	0.13	0.07	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
4	0.0	0.13	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	8.4	0.13	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	16.8	0.14	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
5	0.0	0.13	0.07	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	11.7	0.11	0.06	0.05	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	23.4	0.09	0.05	0.04	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
6	0.0	0.09	0.05	0.04	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	7,10,11
	10.3	0.07	0.04	0.03	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	20.5	0.05	0.03	0.03	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
7	0.0	0.05	0.03	0.03	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	18.0	0.07	0.04	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	36.1	0.09	0.07	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
8	0.0	0.09	0.07	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	16.2	0.11	0.10	0.04	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	32.3	0.11	0.11	0.05	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
9	0.0	0.11	0.11	0.05	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	15.2	0.12	0.13	0.06	3,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	30.4	0.13	0.15	0.06	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
10	0.0	0.13	0.15	0.06	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	15.0	0.14	0.16	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	30.0	0.13	0.15	0.06	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
11	0.0	0.13	0.15	0.06	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	15.2	0.12	0.12	0.06	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	30.4	0.09	0.07	0.05	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
12	0.0	0.09	0.06	0.05	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	16.2	0.06	0.04	0.04	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	32.3	0.04	0.02	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
13	0.0	0.04	0.02	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	18.0	0.06	0.04	0.02	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	36.1	0.10	0.06	0.03	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
14	0.0	0.10	0.06	0.03	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	10.3	0.11	0.08	0.03	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	20.5	0.13	0.10	0.04	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
15	0.0	0.13	0.10	0.04	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	3,8,11
	11.7	0.14	0.11	0.05	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	23.4	0.15	0.13	0.07	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
16	0.0	0.15	0.13	0.07	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,8,11
	9.9	0.15	0.12	0.07	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	19.7	0.15	0.12	0.08	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
17	0.0	0.15	0.12	0.08	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	12.1	0.15	0.10	0.08	5,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	24.2	0.14	0.09	0.08	3,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
18	0.0	0.14	0.09	0.08	3,5,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	8.4	0.13	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	16.8	0.13	0.08	0.08	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
19	0.0	0.13	0.07	0.07	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.04	0.03	-0.01	5,9,11
	20.2	0.08	0.05	0.05	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	40.3	0.05	0.04	0.03	3,3,11	0.0	0.0	0.0	0,0,0				

Trave	rRfck	rRfyk	rPfck	wR	wF	wP	dR	dF	dP
	0.15	0.16	0.08	0.0	0.0	0.0	0.04	0.03	-0.01
							0.04	0.03	-0.01