

COMMITTENTE:

AGENZIA DEL DEMANIO
Direzione Centrale Manutenzione, Contratti e Beni Confiscati
Edilizia
Via Barberini, 38 - 00187 Roma

COMUNE	63100 ASCOLI PICENO (AP)
UBICAZIONE	VIA LUIGI MARINI, 15 / VIALE INDIPENDENZA
TITOLO DELL'OPERA	ADEGUAMENTO ANTICENDIO

PROPRIETA'	F.I.P.
RIF. URBAN. E CATASTALI	
PRATICA EDILIZIA	TIPO N. DEL

ELABORATO REDATTO DA:

PERITO INDUSTRIALE CANDELLORI EMIDIO
PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI
Via dell'Airone, 27 – 63039 SAN BENEDETTO DEL TRONTO (AP) Tel./Fax 0735–753060
P.IVA 01420440446 E-mail: emidio@abc-service.it

PROGETTO PRELIMINARE		RADICE TAVOLE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
PROGETTO DEFINITIVO		NUMERO TAVOLE	1	6	24	3	2	2	1	2	1	1
PROGETTO ESECUTIVO	●											
PROGETTO AS-BUILT												

TAVOLA RELATIVA A: RELAZIONE CALCOLI RELAZIONE APERTURE			N° TAVOLA D3									
DATA: 21 OTTOBRE 2013	SCALA	COMMESSA N. 0513	IL COLLAUDATORE/APPALTATORE									
REVISIONI												
01	IL COMMITTENTE	IL PROGETTISTA INCARICATO IL PROGETTISTA COMPETENTE										
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												

Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 14 Gennaio 2008 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto

PROGETTAZIONE DEI LAVORI DI MANUTENZIONE FINALIZZATI ALLA MESSA A NORMA DELL'IMMOBILE SITO IN ASCOLI PICENO, VIA LUIGI MARINI, 15.

Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

2.

2.	3
3. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	5
3.1. Premessa.....	5
3.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale.....	5
3.2.1. Analisi storico-critica.....	5
3.2.2. Esito del rilievo geometrico-strutturale.....	5
3.3. Descrizione generale dell'opera.....	5
3.3.1. Descrizione generale dell'opera.....	5
3.3.2. Principali caratteristiche della struttura.....	5
3.3.3. Parametri della struttura.....	5
3.4. Quadro normativo di riferimento adottato.....	5
3.4.1. Progetto-verifica degli elementi.....	5
3.4.2. Azione sismica.....	5
3.5. Livelli di conoscenza e fattori di confidenza.....	6
3.6. Azioni di progetto sulla costruzione.....	6
3.7. Modello numerico.....	6
3.7.1. Tipo di analisi strutturale.....	7
3.7.2. Informazioni sul codice di calcolo.....	7
3.7.3. Modellazione della geometria e proprietà meccaniche.....	7
3.7.4. Tipo di vincoli.....	8
3.7.5. Modellazione delle azioni.....	8
3.7.6. Combinazioni e/o percorsi di carico.....	8
3.8. Principali risultati.....	9
3.9. Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.....	9
3.10. Verifiche agli stati limite ultimi.....	10
3.11. Verifiche agli stati limite di esercizio.....	10
4. RELAZIONE SUI MATERIALI.....	10
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
6. MATERIALI E COPRIFERRI PER STRUTTURE IN CA.....	13
6.1. DURABILITA'.....	14
7. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	16
7.1. LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....	16
8. MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	19
8.1. LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	19
9. MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI.....	21
9.1. LEGENDA TABELLA DATI NODI.....	21
9.1.1. TABELLA DATI NODI.....	21
10. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	23
10.1. TABELLA DATI TRAVI.....	23
11. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL.....	26
11.1. LEGENDA TABELLA DATI SHELL.....	26
12. MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	29
12.1. LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	29
13. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO.....	31
13.1. LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO.....	31
14. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI.....	32
14.1. LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO.....	32
15. RISULTATI NODALI.....	33
15.1. LEGENDA RISULTATI NODALI.....	33
16. VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.....	40

16.1.	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.....	40
17.	VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.....	44
17.1.	LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.	44

3.

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

3.1. Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al punto §10.1 del DM 14/01/08, 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.

3.2. Analisi storico-critica ed esito del rilievo geometrico-strutturale

Per edifici esistenti, in coerenza con il paragrafo 8.2 delle NTC-08, l'analisi storico-critica ed il rilievo geometrico-strutturale devono evidenziare i seguenti aspetti: (a) la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione; (b) possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione; (c) la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti; (d) le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

3.2.1. Analisi storico-critica

Per edifici esistenti, viene indicata la documentazione reperita e vengono esplicitate le informazioni desunte da ciascuno dei documenti esaminati per le finalità indicate al paragrafo 8.5.1 delle NTC-08. (Cfr. Relazione tecnica illustrativa).

3.2.2. Esito del rilievo geometrico-strutturale

Per edifici esistenti, vengono descritte le modalità con cui è stato effettuato il rilievo geometrico strutturale e gli esiti di quest'ultimo, anche con riferimenti espliciti e puntuali agli elaborati grafici che saranno riportati nella parte "4.1. Rilievo geometrico-strutturale". Il rilievo delle strutture deve essere eseguito e restituito secondo le modalità e con le finalità riportate nei paragrafi 8.5.2 e 8.7 delle NTC-08.

3.3. Descrizione generale dell'opera

3.3.1. Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]
IV	100.0	2.0	200.0

3.4. 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.

3.4.1. Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Progetto acciaio	D.M. 14-01-2008
Progetto legno	D.M. 14-01-2008
Progetto muratura	D.M. 14-01-2008
3.4.2. Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008

3.5. 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:

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

$\mathbf{u}$ = vettore spostamenti nodali
 $\mathbf{F}$ = vettore forze nodali

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

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

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

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

3.6. 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 delle NTC-08, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

3.6.1. Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	SI
Statica non lineare	NO
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

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:

3.6.2. Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2011-06-155)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	***** COMPLETARE *****
Codice Utente:	***** COMPLETARE *****
Codice Licenza:	Licenza dsi2803

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

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

3.6.3. Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	110
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	3
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	80
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	486.00
Ymin =	-422.00
Ymax =	495.00

Zmin =	300.00
Zmax =	300.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrì	NO
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
3.6.4. 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

3.6.5. 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”.

3.6.6. Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo “**Definizione delle combiazioni**” 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 1
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	SI
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	NO

3.7. 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.

2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

2.8.3. Involuppo delle sollecitazioni maggiormente significative L'analisi e la restituzione degli involuppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre a illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso e 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 involuppi 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

3.8. 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 abnormi. 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.).

3.9. 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.

3.10. Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU 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.

4. RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
3. 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".
4. 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>>".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
6. 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.
7. 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.
8. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
9. 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".
10. 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".
11. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
12. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
13. 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.
14. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
15. 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.
16. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
17. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
18. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
19. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
28. 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.
29. 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.
30. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
31. 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.
32. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica -
Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte
5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

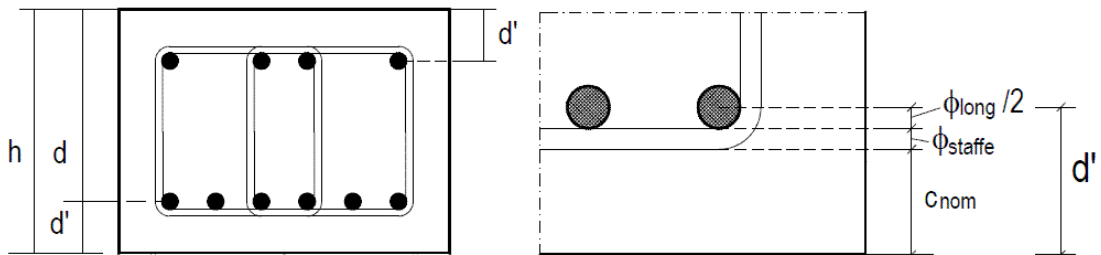
NOTA sul capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 14.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente o ad applicazione del punto 2.7 del DM 14.01.08

6. MATERIALI E COPRIFERRI PER STRUTTURE IN CA

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								
XC2								
XC3								
XC4								
XD1								
XD2								
XD3								
XS1								
XS2								
XS3								
XF1								
XF2 – XF3								
XF4								
XA1								
XA2								
XA3								

$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

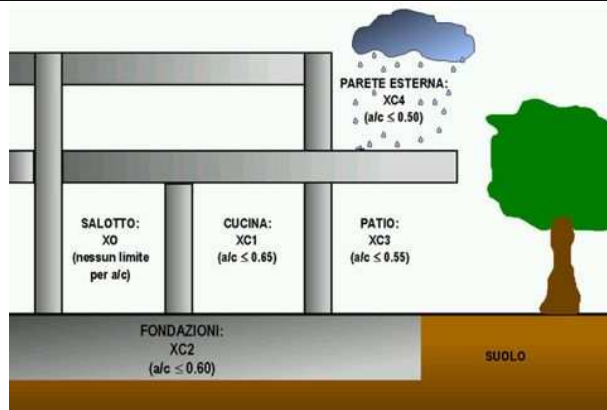
$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b}$ n_b numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola $n_b = 1$.

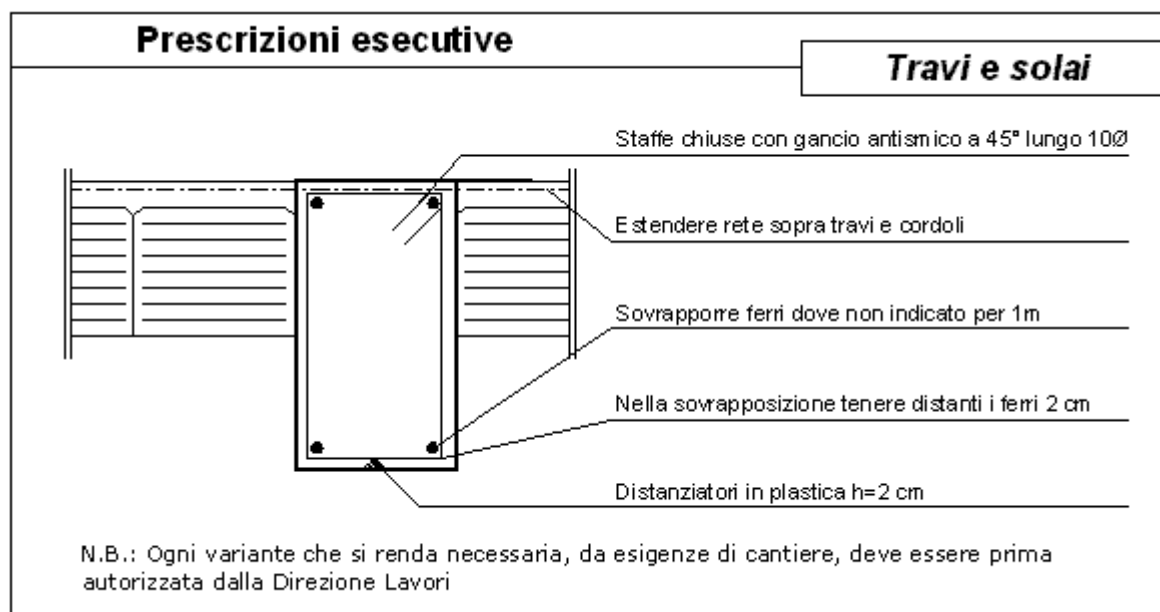


Altezze d e d'

6.1. DURABILITA'

1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni stradali e di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6. Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno





- Sovrapporre i ferri nelle riprese per almeno 60 diametri ;
- Impiegare distanziatori in plastica o pasta di cemento per garantire un copriferro (misurato dall'esterno ferro e non dal baricentro ferro) di almeno cm 2,5 per le travi e cm 3 per i pilastri (a meno di prescrizioni superiori per esigenze di REI) ;
- Estendere la rete nella soletta dei solai fino all'esterno cordolo o travi ;
- Sovrapporre le reti di cui sopra per almeno cm 20 ;
- Ancorare i ferri aggiuntivi superiori dei solai all'esterno delle travi di bordo, curando di tenere il baricentro a circa 2.5 cm dal filo superiore del getto della caldana del solaio ;
- Nella giunzione per sovrapposizione dei ferri, non legare i due ferri fra loro, ma tenerli distanziati di almeno cm 2 (interferro).

7. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

7.1. 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:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

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	cemento armato	Rck Fctm	resistenza caratteristica cubica resistenza media a trazione semplice
2	acciaio	Ft Fy Fd Fdt Sadm Sadmt	tensione di rottura a trazione tensione di snervamento resistenza di calcolo resistenza di calcolo per spess. t>40 mm tensione ammissibile tensione ammissibile per spess. t>40 mm
3	muratura	Resist. Fk Resist. Fvko	resistenza caratteristica a compressione resistenza caratteristica a taglio
4	legno	Resist. fc0k Resist. ft0k Resist. fmk Resist. fvk Modulo E0,05 Lamellare	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per compressione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio Modulo elastico parallelo caratteristico lamellare o massiccio

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Modellazione di strutture in c.a.

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

Modellazione di strutture in acciaio

Test N°	Titolo
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
59	FATTORE DI STRUTTURA
60	ACCIAIO D.M.2008
61	ACCIAIO EC3
62	GERARCHIA RESISTENZE STRUTTURE IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA IRRIGIDIMENTI TRASVERSALI
74	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI UN PIATTO DI RINFORZO SALDATO ALL'ANIMA DELLA COLONNA
75	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO CON PRESENZA DI DUE PIATTI DI RINFORZO SALDATI ALL'ANIMA DELLA COLONNA

76	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A DUE VIE SU ALI COLONNA
77	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO A UNA VIA CON DUE COMBINAZIONI DI CARICO
78	COLLEGAMENTI IN ACCIAIO: NODO TRAVE COLONNA FLANGIATO SU ANIMA SENZA RINFORZI A QUATTRO FILE DI BULLONI DI CUI UNA SU PIASTRA INFERIORE E UNA SU PIASTRA SUPERIORE
79	VERIFICA DELLA PIASTRA NODO TRAVE COLONNA
85	TELAIO ACCIAIO: CONTROVENTI CONCENTRICI

Modellazione di strutture in muratura

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

Modellazione di strutture in legno

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

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
3	Calcestruzzo Classe C28/35		3.260e+05	0.12	1.455e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	350.0					
	fctm	28.4					

8. MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

8.1. 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 soprariportati 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

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E INERZIALI
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
95	ANALISI DI RESISTENZA AL FUOCO

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=36.00 h =30.00	1080.00	900.00	900.00	1.615e+05	1.166e+05	8.100e+04	6480.00	5400.00	9720.00	8100.00

9. MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

9.1. 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. 14/01/08

9.1.1. TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
6	243.0	-157.5	300.0	7	243.0	-68.5	300.0	12	291.6	-189.0	300.0
13	291.6	-242.5	300.0	14	243.0	-211.0	300.0	15	340.2	-220.5	300.0
16	340.2	-274.0	300.0	17	388.8	-252.0	300.0	18	388.8	-305.5	300.0
19	437.4	-283.5	300.0	20	437.4	-337.0	300.0	26	194.4	-126.0	300.0
27	194.4	-179.5	300.0	28	145.8	-94.5	300.0	29	145.8	-148.0	300.0
30	97.2	-63.0	300.0	31	97.2	-116.5	300.0	32	48.6	-31.5	300.0
33	48.6	-85.0	300.0	41	291.6	247.3	300.0	42	243.0	277.3	300.0
44	340.2	217.3	300.0	46	388.8	187.3	300.0	48	437.4	157.3	300.0
50	291.6	177.9	300.0	51	243.0	208.2	300.0	52	340.2	147.6	300.0
53	388.8	117.3	300.0	54	437.4	87.0	300.0	56	291.6	108.4	300.0
57	243.0	139.0	300.0	58	340.2	77.8	300.0	59	388.8	47.2	300.0
60	437.4	16.6	300.0	62	291.6	38.9	300.0	63	243.0	69.8	300.0
64	340.2	8.0	300.0	65	388.8	-22.9	300.0	66	437.4	-53.8	300.0
68	291.6	-30.5	300.0	69	243.0	0.7	300.0	70	340.2	-61.7	300.0
71	388.8	-92.9	300.0	72	437.4	-124.1	300.0	74	291.6	-100.0	300.0
75	340.2	-131.5	300.0	76	388.8	-163.0	300.0	77	437.4	-194.5	300.0
78	194.4	-37.0	300.0	79	194.4	31.9	300.0	80	145.8	-5.5	300.0
81	145.8	63.1	300.0	82	97.2	26.0	300.0	83	97.2	94.3	300.0
84	48.6	57.5	300.0	85	48.6	125.5	300.0	87	194.4	100.7	300.0
88	145.8	131.6	300.0	89	97.2	162.5	300.0	90	48.6	193.4	300.0
92	194.4	169.6	300.0	93	145.8	200.2	300.0	94	97.2	230.8	300.0
95	48.6	261.4	300.0	97	194.4	238.5	300.0	98	145.8	268.8	300.0
99	97.2	299.1	300.0	100	48.6	329.4	300.0	102	194.4	307.3	300.0
103	145.8	337.3	300.0	104	97.2	367.3	300.0	105	48.6	397.3	300.0

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
1	0.0	0.0	300.0	v=111111						
2	486.0	-315.0	300.0	v=111111						
3	486.0	-226.0	300.0	v=111111						
4	486.0	198.0	300.0	v=111111						
5	0.0	495.0	300.0	v=111111						
8	0.0	89.0	300.0	v=111111						
9	0.0	-107.0	300.0	v=111111						
10	486.0	-422.0	300.0	v=111111						
11	243.0	-264.5	300.0	v=111111						
21	486.0	-368.5	300.0	v=111111						
22	291.6	-296.0	300.0	v=111111						
23	340.2	-327.5	300.0	v=111111						
24	388.8	-359.0	300.0	v=111111						
25	437.4	-390.5	300.0	v=111111						
34	0.0	-53.5	300.0	v=111111						
35	194.4	-233.0	300.0	v=111111						
36	145.8	-201.5	300.0	v=111111						
37	97.2	-170.0	300.0	v=111111						
38	48.6	-138.5	300.0	v=111111						
39	243.0	346.5	300.0	v=111111						
40	291.6	316.8	300.0	v=111111						
43	340.2	287.1	300.0	v=111111						
45	388.8	257.4	300.0	v=111111						
47	437.4	227.7	300.0	v=111111						
49	486.0	127.3	300.0	v=111111						
55	486.0	56.7	300.0	v=111111						
61	486.0	-14.0	300.0	v=111111						
67	486.0	-84.7	300.0	v=111111						
73	486.0	-155.3	300.0	v=111111						
86	0.0	156.7	300.0	v=111111						
91	0.0	224.3	300.0	v=111111						
96	0.0	292.0	300.0	v=111111						
101	0.0	359.7	300.0	v=111111						
106	0.0	427.3	300.0	v=111111						
107	194.4	376.2	300.0	v=111111						
108	145.8	405.9	300.0	v=111111						
109	97.2	435.6	300.0	v=111111						
110	48.6	465.3	300.0	v=111111						

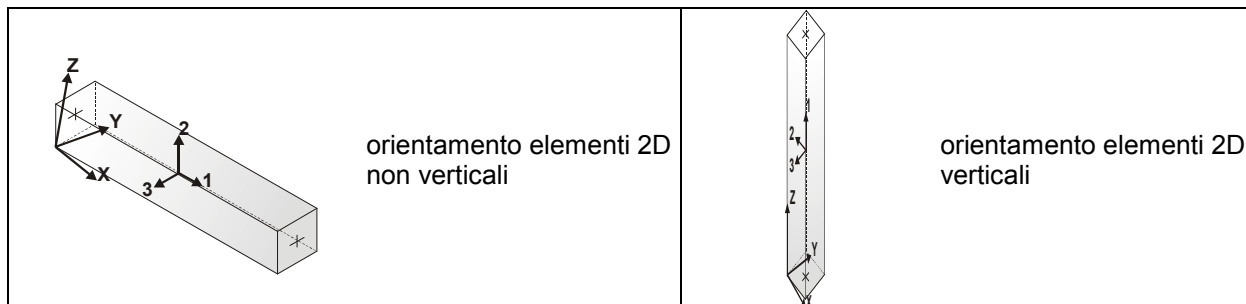
10. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

10.1. 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

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
2	TRAVI A UNA CAMPATA
3	TRAVE A PIU' CAMPATE
4	TRAVE A UNA CAMPATA SU TERRENO ALLA WINKLER
5	TRAVI SU TERRENO ALLA WINKLER CON CARICO TRASVERSALE
6	TELAII PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAII PIANI CON INCASTRI ALLA BASE
11	STRUTTURE SOGGETTE A VARIAZIONI TERMICHE
12	STRUTTURE SU TERRENO ALLA WINKLER SOTTOPOSTE A CARICHI DISTRIBUITI TRIANGOLARI
21	DRILLING
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	FATTORE DI STRUTTURA
52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
55	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
56	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
57	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
58	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
63	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
68	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
80	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
82	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
83	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE
89	VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
90	VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5
93	SNELLEZZE EC5
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz.	Svincolo I	Svincolo J	Wink V	Wink O
						gradi			daN/cm3	daN/cm3
1	Trave	1	8	3	1					
2	Trave	6	7	3	1					
3	Trave	2	3	3	1					

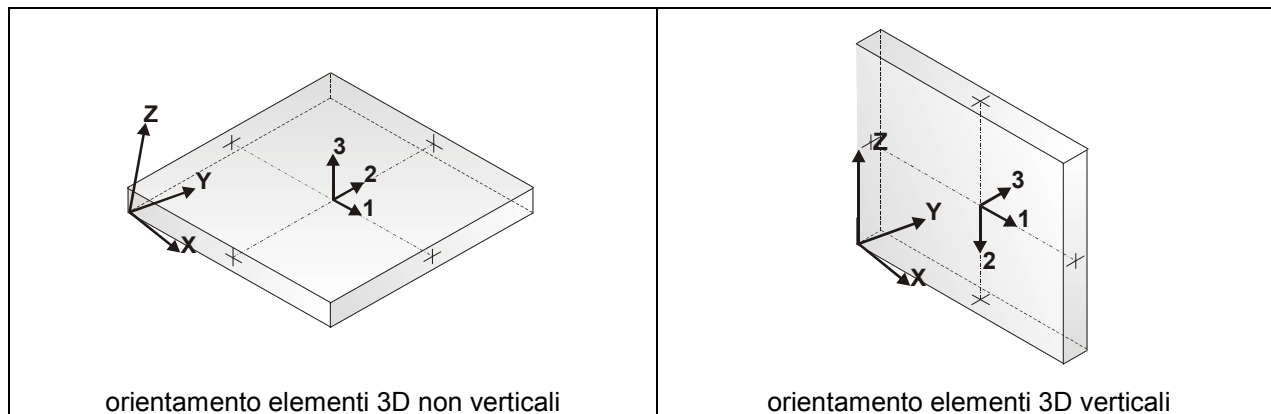
11. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

11.1. LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell.

Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi).

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: <i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale) <i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico) <i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale) <i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale)
Nodo I (J, K, L)	numero del nodo I (J, K, L)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
8	MENSOLE CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
10	PIASTRA CON ELEMENTI PLATE E MATERIALE ORTOTROPO
21	DRILLING
25	TENSIONI DI ELEMENTI PLATE
31	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON PUNTI FISSI IMPORTATA DA FILE .DXF
32	REALIZZAZIONE DI MESH PIANA SU GEOMETRIA CON SEGMENTI E FORI INTERNI IMPORTATA DA FILE .DXF
33	REALIZZAZIONE DI MESH PIANE SU GEOMETRIE COSTRUITE IN PRO_SAP
34	ANALISI DI BUCKLING DI PIASTRA ISOTROPA
35	ANALISI DI BUCKLING DI UN CILINDRO COMPRESSO INCASTRATO ALLA BASE
36	ANALISI DI PARETI FORATE
37	BIMETALLIC STRIP (NAFEMS EXERCISE 6)
38	ANALISI ELASTICA DI PIASTRA CON INTAGLIO CIRCOLARE (FLAT BAR WITH EDGE NOTCHES-NAFEMS EXERCISE 9)
39	PLATEA NERVATA
45	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI PIASTRE IN C.A.
117	PROGETTO E VERIFICA DI GUSCI IN MATERIALE XLAM
118	PROGETTO E VERIFICA DI PARETI IN MATERIALE XLAM E RELATIVI COLLEGAMENTI

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore	Wink V	Wink O
							cm	daN/cm3	daN/cm3
1	Guscio	14	13	12	6	3	30.0		
2	Guscio	13	16	15	12	3	30.0		
3	Guscio	16	18	17	15	3	30.0		
4	Guscio	18	20	19	17	3	30.0		
5	Guscio	20	21	2	19	3	30.0		
6	Guscio	11	22	13	14	3	30.0		
7	Guscio	22	23	16	13	3	30.0		
8	Guscio	23	24	18	16	3	30.0		
9	Guscio	24	25	20	18	3	30.0		
10	Guscio	25	10	21	20	3	30.0		
11	Guscio	27	14	6	26	3	30.0		
12	Guscio	29	27	26	28	3	30.0		
13	Guscio	31	29	28	30	3	30.0		
14	Guscio	33	31	30	32	3	30.0		
15	Guscio	34	33	32	1	3	30.0		
16	Guscio	35	11	14	27	3	30.0		
17	Guscio	36	35	27	29	3	30.0		
18	Guscio	37	36	29	31	3	30.0		
19	Guscio	38	37	31	33	3	30.0		
20	Guscio	9	38	33	34	3	30.0		
21	Guscio	42	41	40	39	3	30.0		
22	Guscio	41	44	43	40	3	30.0		
23	Guscio	44	46	45	43	3	30.0		
24	Guscio	46	48	47	45	3	30.0		
25	Guscio	48	49	4	47	3	30.0		
26	Guscio	51	50	41	42	3	30.0		

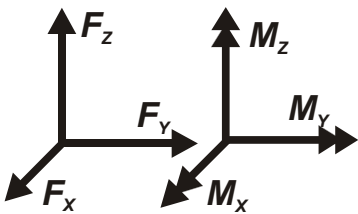
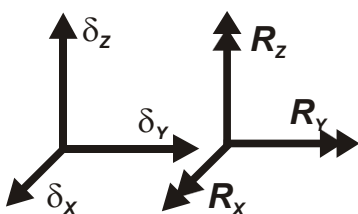
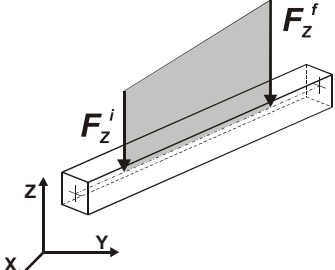
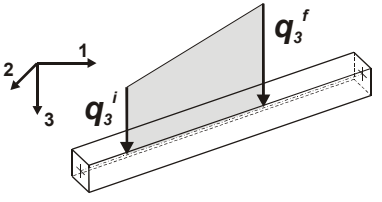
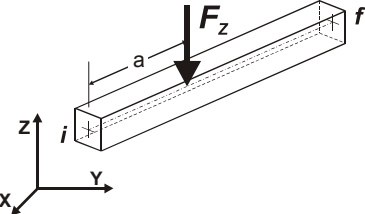
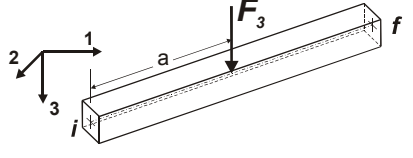
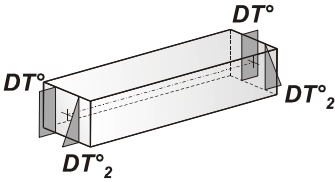
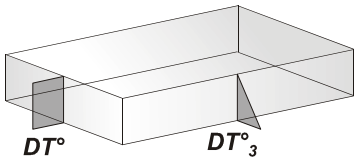
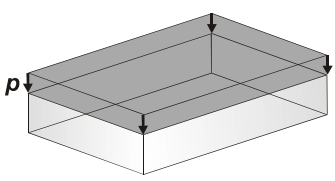
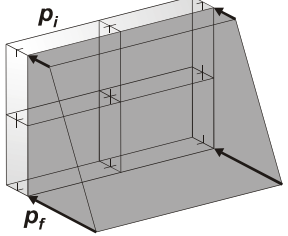
Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore	Wink V	Wink O
27	Guscio	50	52	44	41	3	30.0		
28	Guscio	52	53	46	44	3	30.0		
29	Guscio	53	54	48	46	3	30.0		
30	Guscio	54	55	49	48	3	30.0		
31	Guscio	57	56	50	51	3	30.0		
32	Guscio	56	58	52	50	3	30.0		
33	Guscio	58	59	53	52	3	30.0		
34	Guscio	59	60	54	53	3	30.0		
35	Guscio	60	61	55	54	3	30.0		
36	Guscio	63	62	56	57	3	30.0		
37	Guscio	62	64	58	56	3	30.0		
38	Guscio	64	65	59	58	3	30.0		
39	Guscio	65	66	60	59	3	30.0		
40	Guscio	66	67	61	60	3	30.0		
41	Guscio	69	68	62	63	3	30.0		
42	Guscio	68	70	64	62	3	30.0		
43	Guscio	70	71	65	64	3	30.0		
44	Guscio	71	72	66	65	3	30.0		
45	Guscio	72	73	67	66	3	30.0		
46	Guscio	7	74	68	69	3	30.0		
47	Guscio	74	75	70	68	3	30.0		
48	Guscio	75	76	71	70	3	30.0		
49	Guscio	76	77	72	71	3	30.0		
50	Guscio	77	3	73	72	3	30.0		
51	Guscio	78	7	69	79	3	30.0		
52	Guscio	80	78	79	81	3	30.0		
53	Guscio	82	80	81	83	3	30.0		
54	Guscio	84	82	83	85	3	30.0		
55	Guscio	8	84	85	86	3	30.0		
56	Guscio	79	69	63	87	3	30.0		
57	Guscio	81	79	87	88	3	30.0		
58	Guscio	83	81	88	89	3	30.0		
59	Guscio	85	83	89	90	3	30.0		
60	Guscio	86	85	90	91	3	30.0		
61	Guscio	87	63	57	92	3	30.0		
62	Guscio	88	87	92	93	3	30.0		
63	Guscio	89	88	93	94	3	30.0		
64	Guscio	90	89	94	95	3	30.0		
65	Guscio	91	90	95	96	3	30.0		
66	Guscio	92	57	51	97	3	30.0		
67	Guscio	93	92	97	98	3	30.0		
68	Guscio	94	93	98	99	3	30.0		
69	Guscio	95	94	99	100	3	30.0		
70	Guscio	96	95	100	101	3	30.0		
71	Guscio	97	51	42	102	3	30.0		
72	Guscio	98	97	102	103	3	30.0		
73	Guscio	99	98	103	104	3	30.0		
74	Guscio	100	99	104	105	3	30.0		
75	Guscio	101	100	105	106	3	30.0		
76	Guscio	102	42	39	107	3	30.0		
77	Guscio	103	102	107	108	3	30.0		
78	Guscio	104	103	108	109	3	30.0		
79	Guscio	105	104	109	110	3	30.0		
80	Guscio	106	105	110	5	3	30.0		

12. MODELLAZIONE DELLE AZIONI

12.1. 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)

 Carico concentrato nodale	 Spostamento impresso
 Carico distribuito globale	 Carico distribuito locale
 Carico concentrato globale	 Carico concentrato locale
 Carico termico 2D	 Carico termico 3D
 Carico pressione uniforme	 Carico pressione variabile

Tipo carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione daN/cm2
1	P3:p=-4.000e-02	-0.04
2	P3:p=-0.25	-0.25

13. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

13.1. 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	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
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D3 :da 1 a 80 Azione : P3:p=-4.000e-02
3	Qk	CDC=Qk (variabile generico)	D3 :da 1 a 80 Azione : P3:p=-0.25

14. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

14.1. 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.

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 5	
6	SLU (Terr. A2)	Comb. SLU A2 6	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.30	0.0											
2	1.30	1.30	1.50											
3	1.00	1.00	0.0											
4	1.00	1.00	1.50											
5	1.00	1.00	0.0											
6	1.00	1.00	1.30											

15. RISULTATI NODALI

15.1. 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	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	0.0	0.0	-380.59	-1550.07	8045.05	0.0
1	2	0.0	0.0	-939.81	335.28	2.798e+04	0.0
1	3	0.0	0.0	-292.76	-1192.36	6188.50	0.0
1	4	0.0	0.0	-851.98	692.99	2.612e+04	0.0
1	5	0.0	0.0	-292.76	-1192.36	6188.50	0.0
1	6	0.0	0.0	-777.42	441.61	2.346e+04	0.0
2	1	0.0	0.0	-742.19	-5958.31	-1.015e+04	0.0
2	2	0.0	0.0	-2204.18	-1.499e+04	-3.539e+04	0.0
2	3	0.0	0.0	-570.91	-4583.31	-7805.16	0.0
2	4	0.0	0.0	-2032.91	-1.361e+04	-3.305e+04	0.0
2	5	0.0	0.0	-570.91	-4583.31	-7805.16	0.0
2	6	0.0	0.0	-1837.98	-1.241e+04	-2.968e+04	0.0
3	1	0.0	0.0	-461.97	-2524.85	-2.447e+04	0.0
3	2	0.0	0.0	-1219.99	-1.435e+04	-8.431e+04	0.0
3	3	0.0	0.0	-355.36	-1942.19	-1.882e+04	0.0
3	4	0.0	0.0	-1113.38	-1.377e+04	-7.866e+04	0.0
3	5	0.0	0.0	-355.36	-1942.19	-1.882e+04	0.0
3	6	0.0	0.0	-1012.31	-1.219e+04	-7.069e+04	0.0
4	1	0.0	0.0	-432.24	1.729e+04	-3.463e+04	0.0
4	2	0.0	0.0	-1520.24	6.041e+04	-1.210e+05	0.0
4	3	0.0	0.0	-332.50	1.330e+04	-2.664e+04	0.0
4	4	0.0	0.0	-1420.50	5.642e+04	-1.130e+05	0.0
4	5	0.0	0.0	-332.50	1.330e+04	-2.664e+04	0.0
4	6	0.0	0.0	-1275.43	5.067e+04	-1.015e+05	0.0
5	1	0.0	0.0	-133.19	812.27	792.44	0.0
5	2	0.0	0.0	-467.33	2850.56	2781.62	0.0
5	3	0.0	0.0	-102.46	624.82	609.57	0.0
5	4	0.0	0.0	-436.59	2663.12	2598.75	0.0
5	5	0.0	0.0	-102.46	624.82	609.57	0.0
5	6	0.0	0.0	-392.04	2391.34	2333.52	0.0
8	1	0.0	0.0	-3274.85	1.910e+04	1.469e+05	0.0
8	2	0.0	0.0	-1.099e+04	6.002e+04	5.107e+05	0.0
8	3	0.0	0.0	-2519.11	1.469e+04	1.130e+05	0.0
8	4	0.0	0.0	-1.024e+04	5.561e+04	4.768e+05	0.0
8	5	0.0	0.0	-2519.11	1.469e+04	1.130e+05	0.0
8	6	0.0	0.0	-9207.80	5.016e+04	4.283e+05	0.0
9	1	0.0	0.0	-253.17	-5976.33	1.066e+04	0.0
9	2	0.0	0.0	-892.88	-2.074e+04	3.699e+04	0.0
9	3	0.0	0.0	-194.75	-4597.18	8199.66	0.0
9	4	0.0	0.0	-834.46	-1.936e+04	3.453e+04	0.0
9	5	0.0	0.0	-194.75	-4597.18	8199.66	0.0
9	6	0.0	0.0	-749.17	-1.739e+04	3.102e+04	0.0
10	1	0.0	0.0	-97.62	-664.68	-277.03	0.0
10	2	0.0	0.0	-342.90	-2323.75	-965.83	0.0
10	3	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
10	4	0.0	0.0	-320.38	-2170.36	-901.90	0.0
10	5	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
10	6	0.0	0.0	-287.67	-1949.15	-810.06	0.0
11	1	0.0	0.0	-1083.19	-5.500e+04	2.676e+04	0.0
11	2	0.0	0.0	-3715.07	-1.854e+05	9.057e+04	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
11	3	0.0	0.0	-833.22	-4.230e+04	2.058e+04	0.0
11	4	0.0	0.0	-3465.11	-1.727e+05	8.440e+04	0.0
11	5	0.0	0.0	-833.22	-4.230e+04	2.058e+04	0.0
11	6	0.0	0.0	-3114.19	-1.553e+05	7.589e+04	0.0
21	1	0.0	0.0	-215.72	-836.54	-6226.96	0.0
21	2	0.0	0.0	-758.34	-2913.07	-2.177e+04	0.0
21	3	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
21	4	0.0	0.0	-708.56	-2720.02	-2.033e+04	0.0
21	5	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
21	6	0.0	0.0	-636.21	-2443.15	-1.826e+04	0.0
22	1	0.0	0.0	-888.52	-4.221e+04	2.307e+04	0.0
22	2	0.0	0.0	-3076.16	-1.439e+05	7.940e+04	0.0
22	3	0.0	0.0	-683.48	-3.247e+04	1.774e+04	0.0
22	4	0.0	0.0	-2871.12	-1.342e+05	7.408e+04	0.0
22	5	0.0	0.0	-683.48	-3.247e+04	1.774e+04	0.0
22	6	0.0	0.0	-2579.44	-1.206e+05	6.657e+04	0.0
23	1	0.0	0.0	-730.91	-2.915e+04	1.405e+04	0.0
23	2	0.0	0.0	-2564.55	-1.007e+05	4.882e+04	0.0
23	3	0.0	0.0	-562.24	-2.243e+04	1.081e+04	0.0
23	4	0.0	0.0	-2395.88	-9.401e+04	4.557e+04	0.0
23	5	0.0	0.0	-562.24	-2.243e+04	1.081e+04	0.0
23	6	0.0	0.0	-2151.39	-8.446e+04	4.094e+04	0.0
24	1	0.0	0.0	-435.22	-1.533e+04	5530.26	0.0
24	2	0.0	0.0	-1534.16	-5.341e+04	1.938e+04	0.0
24	3	0.0	0.0	-334.79	-1.179e+04	4254.04	0.0
24	4	0.0	0.0	-1433.72	-4.987e+04	1.811e+04	0.0
24	5	0.0	0.0	-334.79	-1.179e+04	4254.04	0.0
24	6	0.0	0.0	-1287.20	-4.479e+04	1.626e+04	0.0
25	1	0.0	0.0	-213.58	-4029.54	903.65	0.0
25	2	0.0	0.0	-752.88	-1.412e+04	3206.35	0.0
25	3	0.0	0.0	-164.29	-3099.64	695.11	0.0
25	4	0.0	0.0	-703.59	-1.319e+04	2997.81	0.0
25	5	0.0	0.0	-164.29	-3099.64	695.11	0.0
25	6	0.0	0.0	-631.69	-1.184e+04	2690.79	0.0
34	1	0.0	0.0	-478.13	-2701.87	1.987e+04	0.0
34	2	0.0	0.0	-1677.95	-9330.49	6.910e+04	0.0
34	3	0.0	0.0	-367.80	-2078.36	1.529e+04	0.0
34	4	0.0	0.0	-1567.61	-8706.98	6.452e+04	0.0
34	5	0.0	0.0	-367.80	-2078.36	1.529e+04	0.0
34	6	0.0	0.0	-1407.63	-7823.17	5.795e+04	0.0
35	1	0.0	0.0	-979.75	-7.327e+04	4.392e+04	0.0
35	2	0.0	0.0	-3280.28	-2.454e+05	1.472e+05	0.0
35	3	0.0	0.0	-753.65	-5.636e+04	3.378e+04	0.0
35	4	0.0	0.0	-3054.19	-2.285e+05	1.370e+05	0.0
35	5	0.0	0.0	-753.65	-5.636e+04	3.378e+04	0.0
35	6	0.0	0.0	-2747.45	-2.055e+05	1.233e+05	0.0
36	1	0.0	0.0	-1823.22	-7.456e+04	5.288e+04	0.0
36	2	0.0	0.0	-6182.14	-2.521e+05	1.780e+05	0.0
36	3	0.0	0.0	-1402.48	-5.735e+04	4.068e+04	0.0
36	4	0.0	0.0	-5761.40	-2.349e+05	1.658e+05	0.0
36	5	0.0	0.0	-1402.48	-5.735e+04	4.068e+04	0.0
36	6	0.0	0.0	-5180.21	-2.112e+05	1.491e+05	0.0
37	1	0.0	0.0	-1020.24	-4.361e+04	3.829e+04	0.0
37	2	0.0	0.0	-3542.79	-1.493e+05	1.302e+05	0.0
37	3	0.0	0.0	-784.80	-3.354e+04	2.945e+04	0.0
37	4	0.0	0.0	-3307.35	-1.393e+05	1.213e+05	0.0
37	5	0.0	0.0	-784.80	-3.354e+04	2.945e+04	0.0
37	6	0.0	0.0	-2971.01	-1.252e+05	1.091e+05	0.0
38	1	0.0	0.0	-516.60	-2.263e+04	2.163e+04	0.0
38	2	0.0	0.0	-1825.38	-7.834e+04	7.453e+04	0.0
38	3	0.0	0.0	-397.38	-1.741e+04	1.664e+04	0.0
38	4	0.0	0.0	-1706.16	-7.311e+04	6.954e+04	0.0
38	5	0.0	0.0	-397.38	-1.741e+04	1.664e+04	0.0
38	6	0.0	0.0	-1531.66	-6.569e+04	6.248e+04	0.0
39	1	0.0	0.0	-1427.70	7.636e+04	-3.826e+04	0.0
39	2	0.0	0.0	-5009.59	2.675e+05	-1.341e+05	0.0
39	3	0.0	0.0	-1098.23	5.874e+04	-2.943e+04	0.0
39	4	0.0	0.0	-4680.12	2.498e+05	-1.253e+05	0.0
39	5	0.0	0.0	-1098.23	5.874e+04	-2.943e+04	0.0
39	6	0.0	0.0	-4202.53	2.244e+05	-1.125e+05	0.0
40	1	0.0	0.0	-1671.44	9.254e+04	-5.147e+04	0.0
40	2	0.0	0.0	-5861.70	3.239e+05	-1.803e+05	0.0
40	3	0.0	0.0	-1285.73	7.118e+04	-3.959e+04	0.0
40	4	0.0	0.0	-5475.99	3.025e+05	-1.684e+05	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
40	5	0.0	0.0	-1285.73	7.118e+04	-3.959e+04	0.0
40	6	0.0	0.0	-4917.29	2.717e+05	-1.512e+05	0.0
43	1	0.0	0.0	-1819.72	9.839e+04	-6.077e+04	0.0
43	2	0.0	0.0	-6377.77	3.441e+05	-2.126e+05	0.0
43	3	0.0	0.0	-1399.79	7.569e+04	-4.675e+04	0.0
43	4	0.0	0.0	-5957.84	3.214e+05	-1.986e+05	0.0
43	5	0.0	0.0	-1399.79	7.569e+04	-4.675e+04	0.0
43	6	0.0	0.0	-5350.10	2.887e+05	-1.784e+05	0.0
45	1	0.0	0.0	-1713.13	8.560e+04	-5.960e+04	0.0
45	2	0.0	0.0	-6002.51	2.993e+05	-2.084e+05	0.0
45	3	0.0	0.0	-1317.80	6.585e+04	-4.584e+04	0.0
45	4	0.0	0.0	-5607.17	2.795e+05	-1.946e+05	0.0
45	5	0.0	0.0	-1317.80	6.585e+04	-4.584e+04	0.0
45	6	0.0	0.0	-5035.25	2.510e+05	-1.748e+05	0.0
47	1	0.0	0.0	-872.06	5.066e+04	-4.861e+04	0.0
47	2	0.0	0.0	-3064.52	1.772e+05	-1.699e+05	0.0
47	3	0.0	0.0	-670.81	3.897e+04	-3.739e+04	0.0
47	4	0.0	0.0	-2863.27	1.655e+05	-1.587e+05	0.0
47	5	0.0	0.0	-670.81	3.897e+04	-3.739e+04	0.0
47	6	0.0	0.0	-2570.95	1.486e+05	-1.425e+05	0.0
49	1	0.0	0.0	-1297.34	1.624e+04	-9.655e+04	0.0
49	2	0.0	0.0	-4547.17	5.650e+04	-3.369e+05	0.0
49	3	0.0	0.0	-997.96	1.249e+04	-7.427e+04	0.0
49	4	0.0	0.0	-4247.78	5.275e+04	-3.146e+05	0.0
49	5	0.0	0.0	-997.96	1.249e+04	-7.427e+04	0.0
49	6	0.0	0.0	-3814.47	4.738e+04	-2.825e+05	0.0
55	1	0.0	0.0	-2263.95	4508.38	-1.434e+05	0.0
55	2	0.0	0.0	-7909.81	1.533e+04	-4.990e+05	0.0
55	3	0.0	0.0	-1741.50	3467.98	-1.103e+05	0.0
55	4	0.0	0.0	-7387.36	1.429e+04	-4.659e+05	0.0
55	5	0.0	0.0	-1741.50	3467.98	-1.103e+05	0.0
55	6	0.0	0.0	-6634.58	1.284e+04	-4.185e+05	0.0
61	1	0.0	0.0	-2199.51	-1018.52	-1.498e+05	0.0
61	2	0.0	0.0	-7668.36	-3928.87	-5.196e+05	0.0
61	3	0.0	0.0	-1691.93	-783.47	-1.152e+05	0.0
61	4	0.0	0.0	-7160.78	-3693.83	-4.851e+05	0.0
61	5	0.0	0.0	-1691.93	-783.47	-1.152e+05	0.0
61	6	0.0	0.0	-6431.60	-3305.78	-4.358e+05	0.0
67	1	0.0	0.0	-1860.42	-6005.98	-1.304e+05	0.0
67	2	0.0	0.0	-6475.59	-2.110e+04	-4.510e+05	0.0
67	3	0.0	0.0	-1431.09	-4619.98	-1.003e+05	0.0
67	4	0.0	0.0	-6046.26	-1.971e+04	-4.209e+05	0.0
67	5	0.0	0.0	-1431.09	-4619.98	-1.003e+05	0.0
67	6	0.0	0.0	-5430.90	-1.770e+04	-3.781e+05	0.0
73	1	0.0	0.0	-1181.86	-8722.97	-9.214e+04	0.0
73	2	0.0	0.0	-4111.61	-3.024e+04	-3.178e+05	0.0
73	3	0.0	0.0	-909.12	-6709.98	-7.088e+04	0.0
73	4	0.0	0.0	-3838.87	-2.823e+04	-2.965e+05	0.0
73	5	0.0	0.0	-909.12	-6709.98	-7.088e+04	0.0
73	6	0.0	0.0	-3448.24	-2.536e+04	-2.664e+05	0.0
86	1	0.0	0.0	-2112.36	1.327e+04	1.550e+05	0.0
86	2	0.0	0.0	-7412.35	4.601e+04	5.410e+05	0.0
86	3	0.0	0.0	-1624.90	1.021e+04	1.192e+05	0.0
86	4	0.0	0.0	-6924.88	4.295e+04	5.052e+05	0.0
86	5	0.0	0.0	-1624.90	1.021e+04	1.192e+05	0.0
86	6	0.0	0.0	-6218.22	3.859e+04	4.538e+05	0.0
91	1	0.0	0.0	-1477.83	1.044e+04	9.516e+04	0.0
91	2	0.0	0.0	-5192.95	3.632e+04	3.333e+05	0.0
91	3	0.0	0.0	-1136.79	8031.44	7.320e+04	0.0
91	4	0.0	0.0	-4851.91	3.391e+04	3.114e+05	0.0
91	5	0.0	0.0	-1136.79	8031.44	7.320e+04	0.0
91	6	0.0	0.0	-4356.56	3.046e+04	2.796e+05	0.0
96	1	0.0	0.0	-1120.99	8767.57	5.726e+04	0.0
96	2	0.0	0.0	-3937.10	3.066e+04	2.008e+05	0.0
96	3	0.0	0.0	-862.30	6744.29	4.405e+04	0.0
96	4	0.0	0.0	-3678.41	2.864e+04	1.876e+05	0.0
96	5	0.0	0.0	-862.30	6744.29	4.405e+04	0.0
96	6	0.0	0.0	-3302.93	2.572e+04	1.685e+05	0.0
101	1	0.0	0.0	-695.75	5940.39	2.711e+04	0.0
101	2	0.0	0.0	-2443.41	2.082e+04	9.514e+04	0.0
101	3	0.0	0.0	-535.19	4569.53	2.085e+04	0.0
101	4	0.0	0.0	-2282.85	1.945e+04	8.888e+04	0.0
101	5	0.0	0.0	-535.19	4569.53	2.085e+04	0.0
101	6	0.0	0.0	-2049.83	1.747e+04	7.981e+04	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
106	1	0.0	0.0	-351.10	2651.33	8205.30	0.0
106	2	0.0	0.0	-1232.35	9300.17	2.880e+04	0.0
106	3	0.0	0.0	-270.08	2039.49	6311.77	0.0
106	4	0.0	0.0	-1151.32	8688.32	2.691e+04	0.0
106	5	0.0	0.0	-270.08	2039.49	6311.77	0.0
106	6	0.0	0.0	-1033.82	7801.81	2.416e+04	0.0
107	1	0.0	0.0	-1107.59	5.512e+04	-2.442e+04	0.0
107	2	0.0	0.0	-3888.76	1.932e+05	-8.569e+04	0.0
107	3	0.0	0.0	-852.00	4.240e+04	-1.879e+04	0.0
107	4	0.0	0.0	-3633.16	1.805e+05	-8.006e+04	0.0
107	5	0.0	0.0	-852.00	4.240e+04	-1.879e+04	0.0
107	6	0.0	0.0	-3262.34	1.621e+05	-7.189e+04	0.0
108	1	0.0	0.0	-776.31	3.354e+04	-1.240e+04	0.0
108	2	0.0	0.0	-2726.33	1.177e+05	-4.355e+04	0.0
108	3	0.0	0.0	-597.16	2.580e+04	-9538.73	0.0
108	4	0.0	0.0	-2547.18	1.099e+05	-4.069e+04	0.0
108	5	0.0	0.0	-597.16	2.580e+04	-9538.73	0.0
108	6	0.0	0.0	-2287.17	9.872e+04	-3.653e+04	0.0
109	1	0.0	0.0	-493.22	1.616e+04	-4387.34	0.0
109	2	0.0	0.0	-1731.50	5.673e+04	-1.541e+04	0.0
109	3	0.0	0.0	-379.40	1.243e+04	-3374.87	0.0
109	4	0.0	0.0	-1617.68	5.300e+04	-1.440e+04	0.0
109	5	0.0	0.0	-379.40	1.243e+04	-3374.87	0.0
109	6	0.0	0.0	-1452.57	4.759e+04	-1.293e+04	0.0
110	1	0.0	0.0	-260.94	5053.89	-897.79	0.0
110	2	0.0	0.0	-915.67	1.774e+04	-3153.23	0.0
110	3	0.0	0.0	-200.72	3887.61	-690.61	0.0
110	4	0.0	0.0	-855.45	1.657e+04	-2946.05	0.0
110	5	0.0	0.0	-200.72	3887.61	-690.61	0.0
110	6	0.0	0.0	-768.16	1.488e+04	-2645.32	0.0
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		0.0	0.0	-1.099e+04	-2.521e+05	-5.196e+05	0.0
		0.0	0.0	-75.09	3.441e+05	5.410e+05	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	2	0.0	0.0	-939.81	335.28	2.798e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-292.76	-1192.36	6188.50	0.0
	1	0.0	0.0	-380.59	-1550.07	8045.05	0.0
	4	0.0	0.0	-851.98	692.99	2.612e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-292.76	-1192.36	6188.50	0.0
	2	0.0	0.0	-939.81	335.28	2.798e+04	0.0
2	2	0.0	0.0	-2204.18	-1.499e+04	-3.539e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-570.91	-4583.31	-7805.16	0.0
	2	0.0	0.0	-2204.18	-1.499e+04	-3.539e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-570.91	-4583.31	-7805.16	0.0
	2	0.0	0.0	-2204.18	-1.499e+04	-3.539e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-570.91	-4583.31	-7805.16	0.0
3	2	0.0	0.0	-1219.99	-1.435e+04	-8.431e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-355.36	-1942.19	-1.882e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1219.99	-1.435e+04	-8.431e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-355.36	-1942.19	-1.882e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1219.99	-1.435e+04	-8.431e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-355.36	-1942.19	-1.882e+04	0.0
4	2	0.0	0.0	-1520.24	6.041e+04	-1.210e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-332.50	1.330e+04	-2.664e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-332.50	1.330e+04	-2.664e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1520.24	6.041e+04	-1.210e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-1520.24	6.041e+04	-1.210e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-332.50	1.330e+04	-2.664e+04	0.0
5	2	0.0	0.0	-467.33	2850.56	2781.62	0.0
	3	0.0	0.0	-102.46	624.82	609.57	0.0
	3	0.0	0.0	-102.46	624.82	609.57	0.0
	2	0.0	0.0	-467.33	2850.56	2781.62	0.0
	3	0.0	0.0	-102.46	624.82	609.57	0.0
	2	0.0	0.0	-467.33	2850.56	2781.62	0.0
8	2	0.0	0.0	-1.099e+04	6.002e+04	5.107e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-2519.11	1.469e+04	1.130e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-2519.11	1.469e+04	1.130e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-1.099e+04	6.002e+04	5.107e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-2519.11	1.469e+04	1.130e+05	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
9	2	0.0	0.0	-1.099e+04	6.002e+04	5.107e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-892.88	-2.074e+04	3.699e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-194.75	-4597.18	8199.66	0.0
	2	0.0	0.0	-892.88	-2.074e+04	3.699e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-194.75	-4597.18	8199.66	0.0
	3	0.0	0.0	-194.75	-4597.18	8199.66	0.0
	2	0.0	0.0	-892.88	-2.074e+04	3.699e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-342.90	-2323.75	-965.83	0.0
	3	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
	2	0.0	0.0	-342.90	-2323.75	-965.83	0.0
10	3	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
	2	0.0	0.0	-342.90	-2323.75	-965.83	0.0
	3	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
	2	0.0	0.0	-342.90	-2323.75	-965.83	0.0
	3	0.0	0.0	-75.09	-511.29	-213.10	0.0
11	2	0.0	0.0	-3715.07	-1.854e+05	9.057e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-833.22	-4.230e+04	2.058e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3715.07	-1.854e+05	9.057e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-833.22	-4.230e+04	2.058e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-833.22	-4.230e+04	2.058e+04	0.0
21	2	0.0	0.0	-3715.07	-1.854e+05	9.057e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-758.34	-2913.07	-2.177e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
	2	0.0	0.0	-758.34	-2913.07	-2.177e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
22	2	0.0	0.0	-758.34	-2913.07	-2.177e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
	2	0.0	0.0	-758.34	-2913.07	-2.177e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-165.93	-643.49	-4789.97	0.0
	2	0.0	0.0	-3076.16	-1.439e+05	7.940e+04	0.0
23	3	0.0	0.0	-683.48	-3.247e+04	1.774e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3076.16	-1.439e+05	7.940e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-683.48	-3.247e+04	1.774e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-683.48	-3.247e+04	1.774e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3076.16	-1.439e+05	7.940e+04	0.0
24	2	0.0	0.0	-2564.55	-1.007e+05	4.882e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-562.24	-2.243e+04	1.081e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-2564.55	-1.007e+05	4.882e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-562.24	-2.243e+04	1.081e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-562.24	-2.243e+04	1.081e+04	0.0
25	2	0.0	0.0	-2564.55	-1.007e+05	4.882e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1534.16	-5.341e+04	1.938e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-334.79	-1.179e+04	4254.04	0.0
	2	0.0	0.0	-1534.16	-5.341e+04	1.938e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-334.79	-1.179e+04	4254.04	0.0
26	3	0.0	0.0	-334.79	-1.179e+04	4254.04	0.0
	2	0.0	0.0	-1534.16	-5.341e+04	1.938e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-752.88	-1.412e+04	3206.35	0.0
	3	0.0	0.0	-164.29	-3099.64	695.11	0.0
	2	0.0	0.0	-752.88	-1.412e+04	3206.35	0.0
27	3	0.0	0.0	-164.29	-3099.64	695.11	0.0
	3	0.0	0.0	-164.29	-3099.64	695.11	0.0
	2	0.0	0.0	-752.88	-1.412e+04	3206.35	0.0
	2	0.0	0.0	-1677.95	-9330.49	6.910e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-367.80	-2078.36	1.529e+04	0.0
34	2	0.0	0.0	-1677.95	-9330.49	6.910e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-367.80	-2078.36	1.529e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-367.80	-2078.36	1.529e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1677.95	-9330.49	6.910e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3280.28	-2.454e+05	1.472e+05	0.0
35	3	0.0	0.0	-753.65	-5.636e+04	3.378e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3280.28	-2.454e+05	1.472e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-753.65	-5.636e+04	3.378e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-753.65	-5.636e+04	3.378e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3280.28	-2.454e+05	1.472e+05	0.0
36	2	0.0	0.0	-6182.14	-2.521e+05	1.780e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1402.48	-5.735e+04	4.068e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-6182.14	-2.521e+05	1.780e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1402.48	-5.735e+04	4.068e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1402.48	-5.735e+04	4.068e+04	0.0
37	2	0.0	0.0	-6182.14	-2.521e+05	1.780e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-3542.79	-1.493e+05	1.302e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-784.80	-3.354e+04	2.945e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3542.79	-1.493e+05	1.302e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-784.80	-3.354e+04	2.945e+04	0.0
38	3	0.0	0.0	-784.80	-3.354e+04	2.945e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3542.79	-1.493e+05	1.302e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-1825.38	-7.834e+04	7.453e+04	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	3	0.0	0.0	-397.38	-1.741e+04	1.664e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1825.38	-7.834e+04	7.453e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-397.38	-1.741e+04	1.664e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-397.38	-1.741e+04	1.664e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1825.38	-7.834e+04	7.453e+04	0.0
39	2	0.0	0.0	-5009.59	2.675e+05	-1.341e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1098.23	5.874e+04	-2.943e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1098.23	5.874e+04	-2.943e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-5009.59	2.675e+05	-1.341e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-5009.59	2.675e+05	-1.341e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1098.23	5.874e+04	-2.943e+04	0.0
40	2	0.0	0.0	-5861.70	3.239e+05	-1.803e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1285.73	7.118e+04	-3.959e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1285.73	7.118e+04	-3.959e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-5861.70	3.239e+05	-1.803e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-5861.70	3.239e+05	-1.803e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1285.73	7.118e+04	-3.959e+04	0.0
43	2	0.0	0.0	-6377.77	3.441e+05	-2.126e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1399.79	7.569e+04	-4.675e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1399.79	7.569e+04	-4.675e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-6377.77	3.441e+05	-2.126e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-6377.77	3.441e+05	-2.126e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1399.79	7.569e+04	-4.675e+04	0.0
45	2	0.0	0.0	-6002.51	2.993e+05	-2.084e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1317.80	6.585e+04	-4.584e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1317.80	6.585e+04	-4.584e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-6002.51	2.993e+05	-2.084e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-6002.51	2.993e+05	-2.084e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1317.80	6.585e+04	-4.584e+04	0.0
47	2	0.0	0.0	-3064.52	1.772e+05	-1.699e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-670.81	3.897e+04	-3.739e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-670.81	3.897e+04	-3.739e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3064.52	1.772e+05	-1.699e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-3064.52	1.772e+05	-1.699e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-670.81	3.897e+04	-3.739e+04	0.0
49	2	0.0	0.0	-4547.17	5.650e+04	-3.369e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-997.96	1.249e+04	-7.427e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-997.96	1.249e+04	-7.427e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-4547.17	5.650e+04	-3.369e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-4547.17	5.650e+04	-3.369e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-997.96	1.249e+04	-7.427e+04	0.0
55	2	0.0	0.0	-7909.81	1.533e+04	-4.990e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1741.50	3467.98	-1.103e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1741.50	3467.98	-1.103e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7909.81	1.533e+04	-4.990e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7909.81	1.533e+04	-4.990e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1741.50	3467.98	-1.103e+05	0.0
61	2	0.0	0.0	-7668.36	-3928.87	-5.196e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1691.93	-783.47	-1.152e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7668.36	-3928.87	-5.196e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1691.93	-783.47	-1.152e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7668.36	-3928.87	-5.196e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1691.93	-783.47	-1.152e+05	0.0
67	2	0.0	0.0	-6475.59	-2.110e+04	-4.510e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1431.09	-4619.98	-1.003e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-6475.59	-2.110e+04	-4.510e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1431.09	-4619.98	-1.003e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-6475.59	-2.110e+04	-4.510e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1431.09	-4619.98	-1.003e+05	0.0
73	2	0.0	0.0	-4111.61	-3.024e+04	-3.178e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-909.12	-6709.98	-7.088e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-4111.61	-3.024e+04	-3.178e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-909.12	-6709.98	-7.088e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-4111.61	-3.024e+04	-3.178e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-909.12	-6709.98	-7.088e+04	0.0
86	2	0.0	0.0	-7412.35	4.601e+04	5.410e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1624.90	1.021e+04	1.192e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1624.90	1.021e+04	1.192e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7412.35	4.601e+04	5.410e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1624.90	1.021e+04	1.192e+05	0.0
	2	0.0	0.0	-7412.35	4.601e+04	5.410e+05	0.0
91	2	0.0	0.0	-5192.95	3.632e+04	3.333e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1136.79	8031.44	7.320e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-1136.79	8031.44	7.320e+04	0.0

Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	2	0.0	0.0	-5192.95	3.632e+04	3.333e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-1136.79	8031.44	7.320e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-5192.95	3.632e+04	3.333e+05	0.0
96	2	0.0	0.0	-3937.10	3.066e+04	2.008e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-862.30	6744.29	4.405e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-862.30	6744.29	4.405e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3937.10	3.066e+04	2.008e+05	0.0
	3	0.0	0.0	-862.30	6744.29	4.405e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3937.10	3.066e+04	2.008e+05	0.0
101	2	0.0	0.0	-2443.41	2.082e+04	9.514e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-535.19	4569.53	2.085e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-535.19	4569.53	2.085e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-2443.41	2.082e+04	9.514e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-535.19	4569.53	2.085e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-2443.41	2.082e+04	9.514e+04	0.0
106	2	0.0	0.0	-1232.35	9300.17	2.880e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-270.08	2039.49	6311.77	0.0
	3	0.0	0.0	-270.08	2039.49	6311.77	0.0
	2	0.0	0.0	-1232.35	9300.17	2.880e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-270.08	2039.49	6311.77	0.0
	2	0.0	0.0	-1232.35	9300.17	2.880e+04	0.0
107	2	0.0	0.0	-3888.76	1.932e+05	-8.569e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-852.00	4.240e+04	-1.879e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-852.00	4.240e+04	-1.879e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3888.76	1.932e+05	-8.569e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-3888.76	1.932e+05	-8.569e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-852.00	4.240e+04	-1.879e+04	0.0
108	2	0.0	0.0	-2726.33	1.177e+05	-4.355e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-597.16	2.580e+04	-9538.73	0.0
	3	0.0	0.0	-597.16	2.580e+04	-9538.73	0.0
	2	0.0	0.0	-2726.33	1.177e+05	-4.355e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-2726.33	1.177e+05	-4.355e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-597.16	2.580e+04	-9538.73	0.0
109	2	0.0	0.0	-1731.50	5.673e+04	-1.541e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-379.40	1.243e+04	-3374.87	0.0
	3	0.0	0.0	-379.40	1.243e+04	-3374.87	0.0
	2	0.0	0.0	-1731.50	5.673e+04	-1.541e+04	0.0
	2	0.0	0.0	-1731.50	5.673e+04	-1.541e+04	0.0
	3	0.0	0.0	-379.40	1.243e+04	-3374.87	0.0
110	2	0.0	0.0	-915.67	1.774e+04	-3153.23	0.0
	3	0.0	0.0	-200.72	3887.61	-690.61	0.0
	3	0.0	0.0	-200.72	3887.61	-690.61	0.0
	2	0.0	0.0	-915.67	1.774e+04	-3153.23	0.0
	2	0.0	0.0	-915.67	1.774e+04	-3153.23	0.0
	3	0.0	0.0	-200.72	3887.61	-690.61	0.0

16. VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.

16.1. LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite 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.

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.

In particolare i simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili assumono il seguente significato:

M_P X Y	Numero della pilastrata e posizione in pianta
M_T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (<i>vedi seguente figura</i>)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max
AfV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Mentre i simboli utilizzati con il metodo degli stati limite assumono il seguente significato:

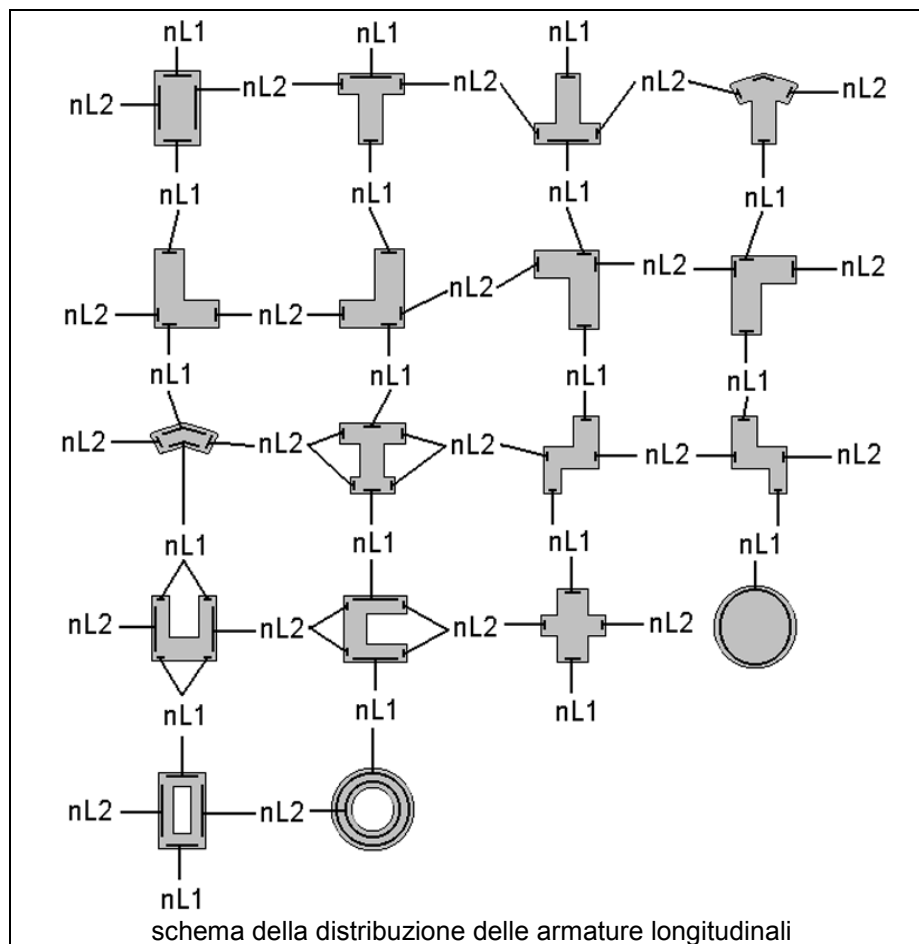
r. snell.	Rapporto λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli, caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Verifica(verif.)	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali o a sforzo normale costante: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.sis	rapporto N_d/N_u con N_u calcolato come al punto 7.4.4.2.2.1; valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
ver.V/T	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti e torcenti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)

Per gli elementi progettati secondo il criterio della gerarchia delle resistenze (pilastri e travi) si riporta una ulteriore tabella di seguito descritta:

M negativo i	Valore del momento resistente negativo (positivo) all' estremità iniziale i (finale f) della trave
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f (positivo i e negativo f)
V totale	Massimo valore assoluto ottenuto per combinazione del taglio isostatico e dei tagli concomitanti (p.to 7.4.4.1.1.)
Verif. V	Rapporto tra il taglio massimo e V_{r1} (p.to 7.4.4.1.2.2);
Sovr. 2-2 i	Sovreresistenza del pilastro (come da formula 7.4.4). Rapporto tra i momenti resistenti delle travi e dei pilastri. Il valore del fattore rispettivamente per il momento 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro deve essere maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i	Valore del momento resistente rispettivamente per 2-2 (3-3) alla base i ed alla sommità f del pilastro (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	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per i nodi trave-pilastro viene riportata la seguente tabella relativa al calcolo delle armature di confinamento e alla verifica di resistenza del nodo (richiesta solo per strutture in classe di duttilità alta); le caselle vuote indicano parametri non riportati in quanto non necessari.

Stato	Esito della verifica (come da formula 7.4.8) per resistenza a compressione del nodo (solo CDA)
I 7.4.29	Passo delle staffe di confinamento come richiesto dalla formula 7.4.29
Bj2(3)	Dimensione del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
Hjc2(2)	Distanza tra le giaciture di armatura del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio V_{jbd} e il taglio resistente come da formula 7.4.8 (solo CDA)
I 7.4.10	Passo delle staffe valutato in funzione della formula 7.4.10 (solo CDA)



Con 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*” - versione Maggio 2011, disponibile per il download sul sito **www.2si.it**, si segnalano i seguenti esempi applicativi:

Test N°	Titolo
24	TENSIONI E ROTAZIONI RISPETTO ALLA CORDA DI ELEMENTI TRAVE
27	FRECCIA DI ELEMENTI TRAVE
41	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
43	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
44	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
46	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
47	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
49	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
50	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.

52	SOVRARESISTENZE
53	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
68	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU PILASTRATA
69	VALUTAZIONE EFFETTO P- δ SU TELAIO 3D
120	PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM

							M_T= 2	Z=300.0	N=6	N=7				
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	x/d	verif.	ver. V/T	Af V	Af T	Staffe	Scorr. P	Af long.	Rif. cmb
		cm									L=cm			
2	ok,ok	0.0	0.43	4.6	4.6	0.14	0.50	0.32	6.1	1.4	2d8/10 L=89	0.0	1.4	2,2
	s=1,m=3	89.0	0.43	4.6	4.6	0.14	0.60	0.31	5.8	1.4	2d8/10 L=89	0.0	1.4	2,2
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	x/d	verif.	ver. V/T	Af V	Af T		Scorr. P	Af long.	
			0.43	4.62	4.62	0.14	0.60	0.32	6.12	1.38		0.0	1.37	

17. VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

17.1. LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a. progettate in ottemperanza al cap. 7 del DM 14-01-08 vengono riportate 4 tabelle. In particolare per ogni parete si riportano:

- una tabella riassuntiva della geometria e dello stato di verifica per compressione assiale, pressoflessione e taglio
- una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riporta l' armatura verticale di base e della zona confinata, l' armatura orizzontale, l' esito delle 5 verifiche condotte, lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di involuppo di taglio e momento
- una tabella nella quale, per ogni quota significativa, si riportano le azioni che hanno reso massimo il valore delle 5 verifiche condotte (in particolare le verifiche a taglio sono influenzate dal valore dello sforzo assiale e del momento). Le azioni derivate dall' analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1 : traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale
- una tabella riassuntiva dei parametri utilizzati per le verifiche a taglio per ogni quota significativa.

Tabella 1	
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento
H critica V	Altezza come da punto 7.4.6.1.4 per la definizione della zona critica e zona confinata
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Larghezza della zona confinata
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.2
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.2.2 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica)
Tabella 2	
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
M invil	Involuppo del momento come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
V invil	Involuppo del taglio come al punto 7.4.4.5.1 (informativo)
Tabella 3	
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
Tabella 4	
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls

Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.19]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vfd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]

Nel caso dei gusci e nel caso in cui la progettazione della parete sia integrata o effettuata del tutto con progettazione locale si produce una tabella nella quale vengono riportati per ogni macroelemento il numero dello stesso ed il codice di verifica.

Per la progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d , la verifica per sollecitazioni ultime e la verifica per compressione media con l'indicazione delle due combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Per ogni elemento viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso (diametri in mm, passi in cm). Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

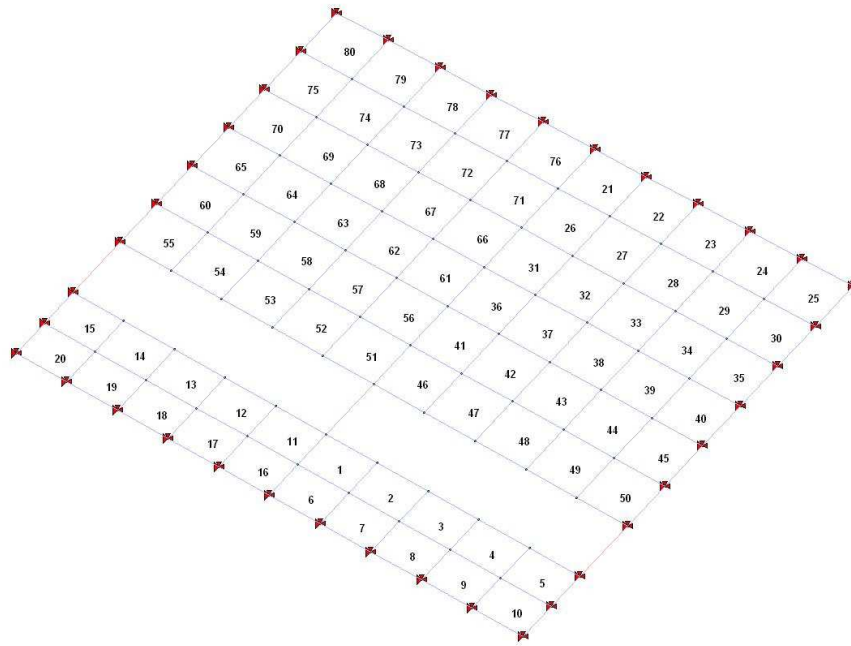
In particolare i simboli utilizzati assumono il seguente significato:

M_S	macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
M_G	macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)	
Stato	codice di verifica dell'elemento	
Nodo	numero del nodo	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)	
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Ver.rd	rapporto N_d/N_u (N_u ottenuto con riduzione del 25% di f_{cd}): valore minore o uguale a 1 per verifica positiva	
Rete pr	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione principale inferiore e superiore	
Rete sec	maglia di armatura (diametro/passi) in direzione secondaria inferiore e superiore	
Aggiuntivi	relativa armatura aggiuntiva (diametro/passi) inferiore (i) e superiore (s) eventualmente differenziate	
sc max	massima tensione di compressione del calcestruzzo	
sc med	massima tensione media di compressione del calcestruzzo	
sf max	massima tensione dell'acciaio	
Rif. cmb	combinazioni di carico in cui si verificano i valori riportati	
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)	
Af sec-	Af sec+	valori analoghi a quelli soprariportati ma relativi alla armatura secondaria
N	M	azioni membranali e flessionali (in direzione dell'armatura principale e secondaria) estratte, poiché rappresentative, tra quelle utilizzate per il progetto e la verifica

Guscio	Stato	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Rif. cmb	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	Rete pr + Aggiuntivi	Rete sec + Aggiuntivi
1	ok	14	0.11	0.36	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		13	0.11	0.09	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		12	0.11	0.15	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		6	0.11	0.33	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
2	ok	13	0.11	0.10	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)

Guscio	Stato	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Rif. cmb	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	Rete pr + Aggiuntivi	Rete sec + Aggiuntivi	
		16	0.11	0.07	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		15	0.11	0.08	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		12	0.11	0.10	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		3	ok	16	0.11	0.07	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		18	0.11	0.05	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		17	0.11	0.05	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		15	0.11	0.08	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		4	ok	18	0.11	0.05	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		20	0.11	0.05	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		19	0.11	0.08	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		17	0.11	0.05	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		5	ok	20	0.11	0.05	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		21	0.11	0.02	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		2	0.11	0.06	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		19	0.11	0.08	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		6	ok	11	0.11	0.30	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		22	0.11	0.21	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		13	0.11	0.18	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		14	0.11	0.26	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		7	ok	22	0.11	0.21	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		23	0.11	0.14	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		16	0.11	0.12	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		13	0.11	0.19	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		8	ok	23	0.11	0.14	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		24	0.11	0.08	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		18	0.11	0.07	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		16	0.11	0.12	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		9	ok	24	0.11	0.08	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		25	0.11	0.02	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		20	0.11	0.03	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		18	0.11	0.07	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		10	ok	25	0.11	0.02	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		10	0.11	0.0	0.0	1,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		21	0.11	0.02	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		20	0.11	0.03	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		11	ok	27	0.11	0.06	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		14	0.11	0.35	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		6	0.11	0.45	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		26	0.11	0.31	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		12	ok	29	0.11	0.07	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		27	0.11	0.15	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		26	0.11	0.27	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		28	0.11	0.17	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		13	ok	31	0.11	0.11	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		29	0.11	0.11	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		28	0.11	0.11	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		30	0.11	0.11	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		14	ok	33	0.11	0.05	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		31	0.11	0.07	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		30	0.11	0.09	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		15	ok	32	0.11	0.07	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		34	0.11	0.09	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		33	0.11	0.09	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		32	0.11	0.09	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		1	0.11	0.09	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		16	ok	35	0.11	0.40	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		11	0.11	0.30	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		14	0.11	0.26	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		27	0.11	0.35	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		17	ok	36	0.11	0.30	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		35	0.11	0.40	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		27	0.11	0.44	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		29	0.11	0.35	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		18	ok	37	0.11	0.18	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		36	0.11	0.30	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		29	0.11	0.38	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		31	0.11	0.26	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		19	ok	38	0.11	0.09	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		37	0.11	0.18	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		31	0.11	0.23	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		33	0.11	0.15	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		20	ok	9	0.11	0.0	0.0	1,0	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		38	0.11	0.09	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		33	0.11	0.17	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		34	0.11	0.09	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		21	ok	42	0.11	0.32	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		41	0.11	0.39	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		40	0.11	0.43	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		39	0.11	0.36	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		22	ok	41	0.11	0.42	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		44	0.11	0.42	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		43	0.11	0.44	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		40	0.11	0.43	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	
		23	ok	44	0.11	0.48	0.0	2,2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		46	0.11	0.41	0.0	2,0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)	

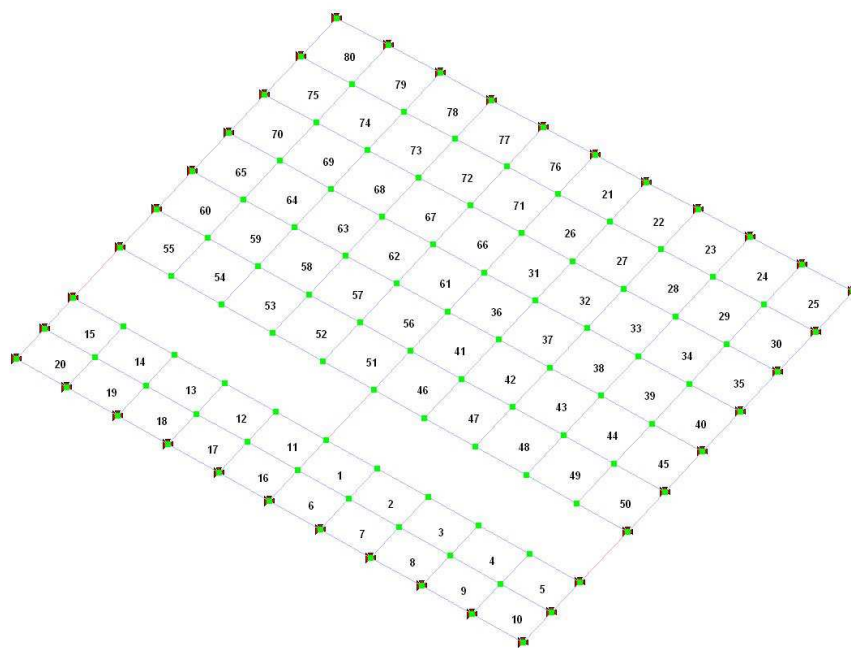
Guscio	Stato	Nodo	x/d	verif.	ver. rid	Rif. cmb	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	Rete pr + Aggiuntivi	Rete sec + Aggiuntivi
24	ok	45	0.11	0.37	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		43	0.11	0.44	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		46	0.11	0.47	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		48	0.11	0.34	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
25	ok	47	0.11	0.24	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		45	0.11	0.37	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		48	0.11	0.51	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		49	0.11	0.30	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
26	ok	4	0.11	1.70e-04	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		47	0.11	0.24	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		51	0.11	0.15	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		50	0.11	0.13	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
27	ok	41	0.11	0.05	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		42	0.11	0.09	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		50	0.11	0.14	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		52	0.11	0.14	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
28	ok	44	0.11	0.06	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		41	0.11	0.07	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		52	0.11	0.14	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		53	0.11	0.16	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
29	ok	46	0.11	0.12	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		44	0.11	0.12	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		53	0.11	0.22	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		54	0.11	0.20	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
30	ok	48	0.11	0.17	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		46	0.11	0.19	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		54	0.11	0.53	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		55	0.11	0.46	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
31	ok	49	0.11	0.30	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		48	0.11	0.38	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		57	0.11	0.27	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		56	0.11	0.25	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
32	ok	50	0.11	0.16	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		51	0.11	0.19	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		56	0.11	0.23	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		58	0.11	0.23	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
33	ok	52	0.11	0.18	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		50	0.11	0.16	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		58	0.11	0.18	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		59	0.11	0.17	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
34	ok	53	0.11	0.18	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		52	0.11	0.19	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		59	0.11	0.20	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		60	0.11	0.18	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
35	ok	54	0.11	0.14	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		53	0.11	0.15	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		60	0.11	0.53	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		61	0.11	0.52	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
36	ok	55	0.11	0.46	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		54	0.11	0.48	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		63	0.11	0.31	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		62	0.11	0.30	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
37	ok	56	0.11	0.25	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		57	0.11	0.26	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		62	0.11	0.23	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		64	0.11	0.22	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
38	ok	58	0.11	0.24	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		56	0.11	0.24	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		64	0.11	0.18	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		65	0.11	0.09	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
39	ok	59	0.11	0.14	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		58	0.11	0.19	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		65	0.11	0.17	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		66	0.11	0.16	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
40	ok	60	0.11	0.13	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		59	0.11	0.14	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		66	0.11	0.45	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		67	0.11	0.47	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
41	ok	61	0.11	0.52	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		60	0.11	0.49	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		69	0.11	0.26	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		68	0.11	0.27	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
42	ok	62	0.11	0.33	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		63	0.11	0.30	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		68	0.11	0.30	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		70	0.11	0.21	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
43	ok	64	0.11	0.23	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		62	0.11	0.25	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		70	0.11	0.15	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		71	0.11	0.11	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
44	ok	65	0.11	0.09	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		64	0.11	0.12	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		71	0.11	0.17	0.0	2.2	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		72	0.11	0.17	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)
		66	0.11	0.15	0.0	2.0	10.2	10.2	10.2	10.2	18/25+(18/0 i 18/0 s)	18/25+(18/0 i 18/0 s)



Copyright © 2011 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

simone piastra

Fig.1 – numerazione elementi



PROGETTO
Mappa Af nodi



Copyright © 2011 PRO_SAP - 2 S.I. Software e Servizi - info@2si.it - www.2si.it

simone piastra

Fig.2 – mappatura armature

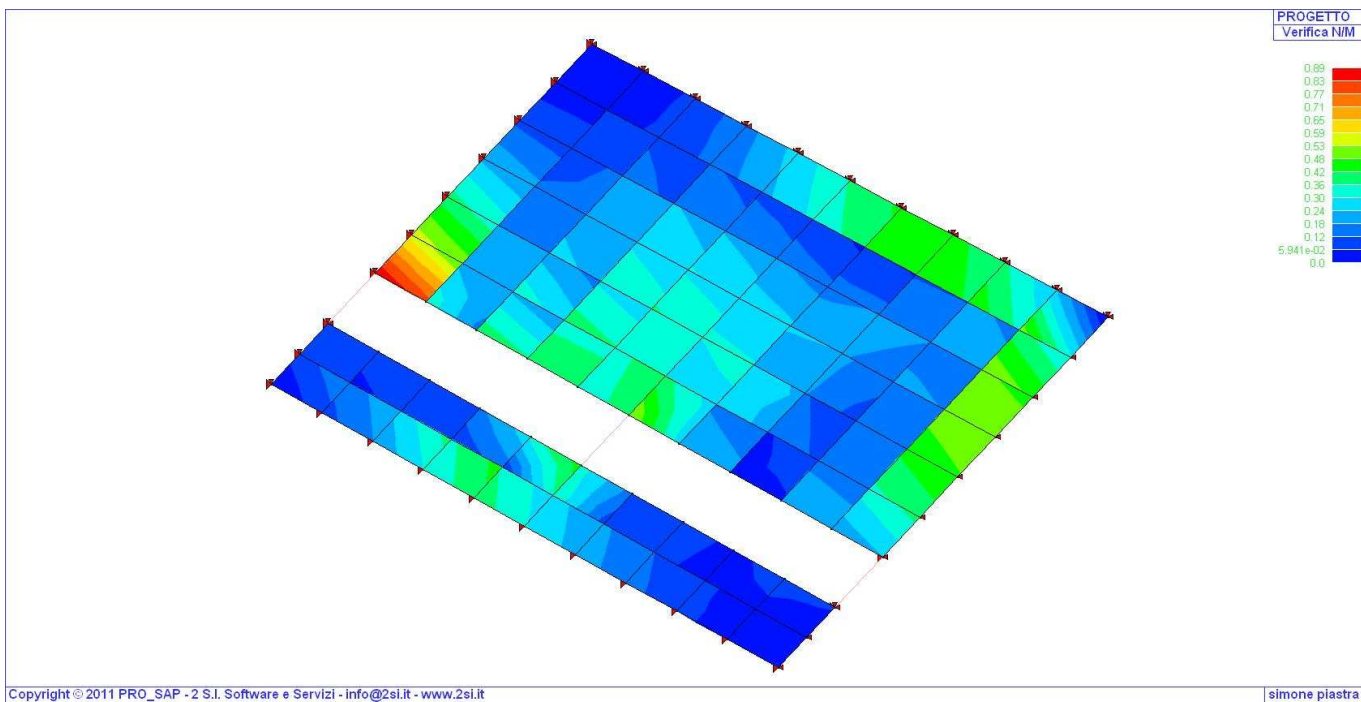


Fig.3 – verifiche a pressoflessione