
	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. 1 di 113	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”

### RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

AI SENSI DALL'ALLEGATO A ALLA D.G.R. N. 1373/2011

### EDIFICIO MAGAZZINO E OFFICINA



					
					
01	Revisione per richieste Enti	GOLDER	IMPRO/TEBO	IMPRO	22/4/2022
00	Emissione per FEED	GOLDER	IMPRO/TEBO	IMPRO	11/12/2020
<b>Indice di Rev.</b>	<b>Descrizione Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>
Questo documento è di proprietà Eni Rewind che se ne riserva tutti i diritti.					

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>2</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### Memorandum delle revisioni

Ind. Rev.	Data	Paragrafo	Descrizione sintetica revisione
00	11/12/2020		Emissione per FEED
01	22/04/2022		Revisione per richieste Enti

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. 3 di 113	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## INDICE

1. PREMESSA .....	4
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	4
3. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....	5
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	11
5. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....	14
6. MODELLAZIONE DELLE SEZIONI .....	19
7. MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....	21
8. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	26
9. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL .....	30
10. MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	41
11. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....	44
12. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....	48
13. RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....	50
14. RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL .....	53
15. CALCOLO FONDAZIONI .....	56
16. STRUTTURE PREFABBRICATE IN ELEVAZIONE .....	110

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>4</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ed illustrativa è redatta in conformità al §10.1 del DM 17/01/18 e alla DGR1373/2011 della Regione Emilia – Romagna.

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La presente relazione riguarda la struttura di fondazione dell'Edificio adibito a magazzino ed officina che dovrà essere realizzata per conto di Eni Rewind presso il complesso industriale di Ravenna (RA) – Area Ponticelle.

Tale fondazione è di tipo superficiale a platea e su di essa gravano i carichi derivanti dall'edificio prefabbricato e quelli derivanti dal normale passaggio dei mezzi. La platea è di forma rettangolare con dimensioni 30,00 m x 13,00 m e di spessore costante pari a 0,50 m. La platea è rinforzata da nervature poste a formare la perimetrazione della platea di dimensioni 210x130 cm circa. In corrispondenza dell'alloggiamento dei pilastri sono previsti dei bicchieri con getto integrativo finale. La struttura sovrastante, in elementi prefabbricati è costituita da montanti di dimensioni 50x60 cm in maglia 12.00 m x 8.65 m circa (luce massima).

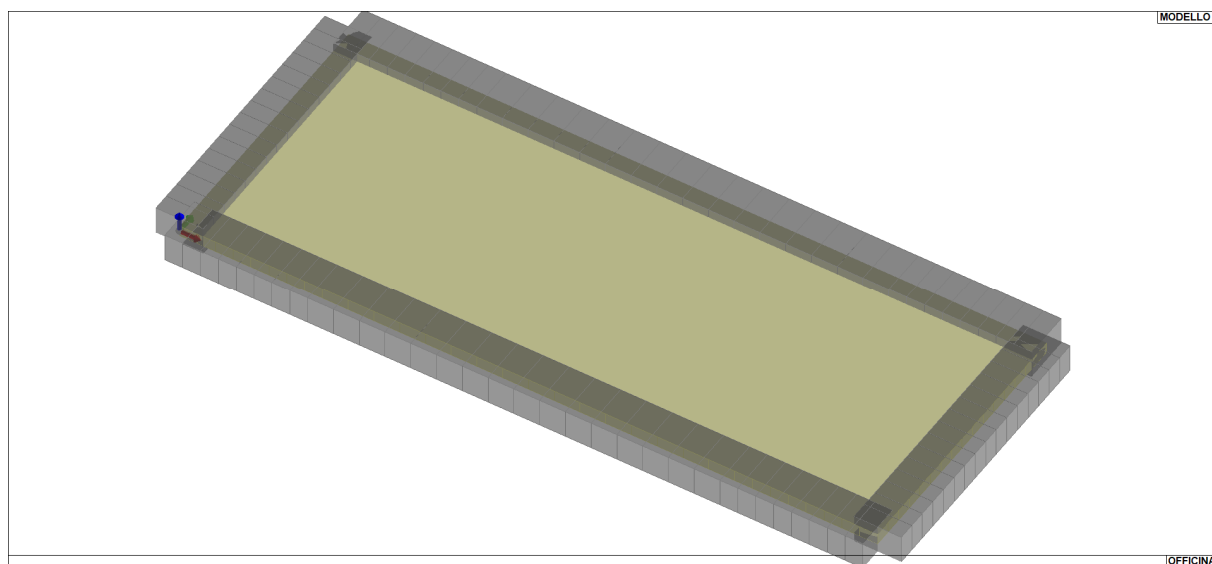


Figura 1 - Modello solido

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>5</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

### 3. RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

#### 3.1 PREMESSA

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

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

#### 3.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Trattasi di fondazione di tipo superficiale a platea su cui gravano le strutture prefabbricate a formare il capannone. La platea è di forma rettangolare con dimensioni 30,00m x 13,00 m e di spessore pari a 50 cm.


In particolare la porzione di fondazione sottostante l'edificio prefabbricato è realizzata con plinti a bicchiere e travi ribassate di collegamento che si prevedono inglobate nella struttura a platea creando così delle zone di ringrosso della stessa in corrispondenza degli allineamenti dei pilastri della struttura sovrastante.

#### 3.3 AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulle 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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>6</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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:

$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F}$  dove  $\mathbf{K}$  = 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)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 7 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

### 3.4 MODELLO NUMERICO

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

*Tabella 1 - Tipo di analisi strutturale*

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:

*Tabella 2 - Informazioni codice di calcolo*

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2018-04-181)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

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:

*Tabella 3 - Affidabilità del codice di calcolo*

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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>8</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

*Tabella 4 - Modellazione geometria e proprietà meccaniche*

<b>Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:</b>	
nodi	561
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	96
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	512
elementi solaio	0
elementi solidi	0
<b>Dimensione del modello strutturale [cm]:</b>	
X min =	0.00
Xmax =	3100.00
Ymin =	0.00
Ymax =	1200.00
Zmin =	0.00
Zmax =	0.00
<b>Strutture verticali:</b>	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	NO
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
<b>Strutture non verticali:</b>	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	NO
Membrane	NO
<b>Orizzontamenti:</b>	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
<b>Tipo di vincoli:</b>	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	SI



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>9</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

### 3.5 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 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

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

*Tabella 5 - Combinazione dei casi di carico*

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

*Tabella 6 - Principali risultati*

<b>Principali risultati</b>
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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>10</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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

per i dati in ingresso:

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

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

- configurazioni deformate
- diagrammi e 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

*Tabella 7 - Informazioni generali e giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

<b>Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.</b>
Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 11 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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.).

### 3.7 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.

### 3.8 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. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- SDGR D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- DGR 1373/2011 – REGIONE EMILIA ROMAGNA
- D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 12 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

- 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>>".
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- 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.
- 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.
- D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- 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".
- 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".
- D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
- 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.
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
- 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.
- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>13</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
- UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
- 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.
- 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.
- 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.
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- 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.
- 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.
- 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.
- UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
- 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.
- 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.
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>14</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- 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.
- 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 17.01.08 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

In attesa della pubblicazione della circolare di istruzione per l'applicazione delle Norme Tecniche delle Costruzioni del 17 gennaio 2018 viene utilizzata la CIRCOLARE esplicativa n. 617 del 2 febbraio 2009, "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008". I riferimenti alla succitata circolare sono riportati con carattere di colore rosso.

## 5. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

### 5.1 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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>15</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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

Young	modulo di elasticità normale
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	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:

*Tabella 8 - Parametri materiali*

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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>16</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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

*Tabella 9 - criteri di progetto*

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

*Tabella 10 - criteri di progetto pareti c.a.*

<b>Pareti c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
<b>Generalità</b>		
Progetto armatura	Parete sismica	Singolo elemento FONDAZIONE
<b>Armatura</b>		
Inclinazione Av [ gradi ]	90.00	90.00
Angolo Av-Ao [ gradi ]	90.00	90.00
Minima tesa	0.20	0.20
Massima tesa	4.00	4.00
Maglia unica centrale	No	No
Unico strato verticale	No	No
Unico strato orizzontale	No	No
Copriferro [ cm ]	2.00	3.00
<b>Maglia V</b>		
diametro	10	12
passo	25	25
diametro aggiuntivi	12	12
<b>Maglia O</b>		
diametro	8	8
passo	25	25
diametro aggiuntivi	8	8
<b>Stati limite ultimi</b>		
Tensione fy [daN/cm2 ]	4500.00	4500.00
Tipo acciaio	tipo C	tipo C
Coefficiente gamma s	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50
Fattore di confidenza FC	0.0	0.0
Verifiche con N costante	Si	Si
<b>Tensioni ammissibili</b>		
Tensione amm. cls [daN/cm2 ]	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm2 ]	2600.00	2600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00
<b>Parete estesa debolmente armata</b>		
Fattore amplificazione taglio V	1.50	1.50
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [ cm ]	0.0	0.0
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [ cm ]	0.0	0.0
Diagramma involuppo taglio	Si	No
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. 17 di 113	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

<b>Pareti c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
Verifica come fascia	No	No
Diametro di estremità	0	0
<b>Zona confinata</b>		
Minima tesa	1.00	1.00
Massima tesa	4.00	4.00
Distanza barre [ cm ]	2.00	2.00
Interferro	2	2
<b>Armatura inclinata</b>		
Area barre [ cm2 ]	0.0	0.0
Angolo orizzontale [ gradi ]	0.0	0.0
Distanza di base [ cm ]	0.0	0.0
<b>Resistenza al fuoco</b>		
3- intradosso	No	No
3+ estradosso	No	No
Tempo di esposizione R	15	15

*Tabella 11 - criteri di progetto gusci c.a.*

<b>Gusci c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
<b>Armatura</b>		
Inclinazione Ax [ gradi ]	0.0	0.0
Angolo Ax-Ay [ gradi ]	90.00	90.00
Minima tesa	0.31	0.10
Massima tesa	0.78	0.78
Maglia unica centrale	No	No
Copriferro [ cm ]	2.00	3.00
<b>Maglia x</b>		
diametro	10	12
passo	20	20
diametro aggiuntivi	12	12
<b>Maglia y</b>		
diametro	10	12
passo	20	20
diametro aggiuntivi	12	12
<b>Stati limite ultimi</b>		
Tensione fy [daN/cm2 ]	4500.00	4500.00
Tipo acciaio	tipo C	tipo C
Coefficiente gamma s	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50
Fattore di confidenza FC	0.0	0.0
Verifiche con N costante	Si	Si
Applica SLU da DIN	No	No
<b>Tensioni ammissibili</b>		
Tensione amm. cls [daN/cm2 ]	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm2 ]	2600.00	2600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00
<b>Resistenza al fuoco</b>		
3- intradosso	No	No
3+ estradosso	No	No
Tempo di esposizione R	15	15

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>18</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

*Tabella 12 - criteri di progetto travi in c.a.*

<b>Travi c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
<b>Generalità</b>		
Progetta a filo	No	No
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0
<b>Armatura</b>		
Minima tesa	0.31	0.20
Minima compressa	0.31	0.20
Massima tesa	0.78	0.78
Da sezione	Si	Si
Usa armatura teorica	No	No
<b>Stati limite ultimi</b>		
Tensione fy [daN/cm <sup>2</sup> ]	4500.00	4500.00
Tensione fy staffe [daN/cm <sup>2</sup> ]	4500.00	4500.00
Tipo acciaio	tipo C	tipo C
Coefficiente gamma s	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50
Fattore di confidenza FC	0.0	0.0
Verifiche con N costante	Si	Si
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0
<b>Modello per il confinamento</b>		
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03
Fattore lambda	1.00	1.00
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03
epsilon c2	0.0	0.0
epsilon cy	0.0	0.0
<b>Tensioni ammissibili</b>		
Tensione amm. cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]	2600.00	2600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00
<b>Staffe</b>		
Diametro staffe	0.0	0.0
Passo minimo [ cm ]	4.00	4.00
Passo massimo [ cm ]	30.00	30.00
Passo raffittito [ cm ]	15.00	15.00
Lunghezza zona raffittita [ cm ]	50.00	50.00
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50
Percentuale sagomati	0.0	0.0
Luce di taglio per GR [ cm ]	1.00	1.00
Adotta scorrimento medio	No	No
Torsione non essenziale inclusa	Si	Si

*Tabella 13 - criteri di progetto pilastri in c.a.*

<b>Pilastri c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
<b>Generalità</b>		
Progetto armatura	Privilegia lati	Privilegia lati
Progetta a filo	No	No
Effetti del 2 ordine	Si	Si
Beta per 2-2	1.00	1.00
Beta per 3-3	1.00	1.00
<b>Armatura</b>		

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>19</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

<b>Pilastrici c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>
Massima tesa	4.00	4.00
Minima tesa	1.00	1.00
<b>Stati limite ultimi</b>		
Tensione fy [daN/cm2 ]	4500.00	4500.00
Tensione fy staffe [daN/cm2 ]	4500.00	4500.00
Tipo acciaio	tipo C	tipo C
Coefficiente gamma s	1.15	1.15
Coefficiente gamma c	1.50	1.50
Fattore di confidenza FC	0.0	0.0
Verifiche con N costante	Si	Si
<b>Modello per il confinamento</b>		
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03
Fattore lambda	1.00	1.00
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03
epsilon c2	0.0	0.0
epsilon cy	0.0	0.0
<b>Tensioni ammissibili</b>		
Tensione amm. cls [daN/cm2 ]	97.50	97.50
Tensione amm. acciaio [daN/cm2 ]	2600.00	2600.00
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00
<b>Staffe</b>		
Diametro staffe	0.0	0.0
Passo minimo [ cm ]	5.00	5.00
Passo massimo [ cm ]	25.00	25.00
Passo raffittito [ cm ]	15.00	15.00
Lunghezza zona raffittita [ cm ]	45.00	45.00
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50
Luce di taglio per GR [ cm ]	1.00	1.00
Massimizza gerarchia	Si	Si

## 6. MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

### 6.1 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

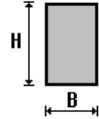
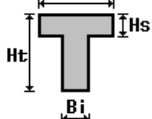
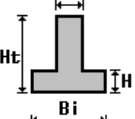
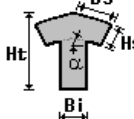
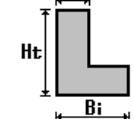
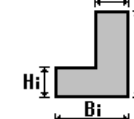
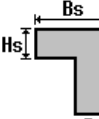
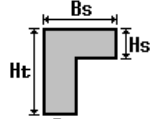
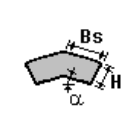
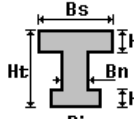
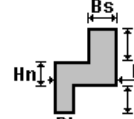
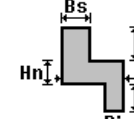
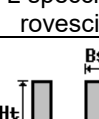
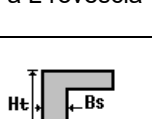
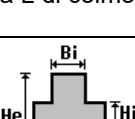
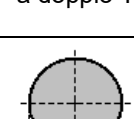
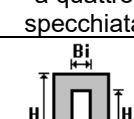
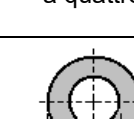
	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>20</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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:

*Tabella 14 - riferimenti assi*

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

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

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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>21</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

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

*Tabella 15 - unità di misura*

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=210 h=130	2.730e+04	2.275e+04	2.275e+04	9.381e+07	1.003e+08	3.845e+07	9.555e+05	5.915e+05	1.433e+06	8.872e+05

## 7. MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

### 7.1 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.
------	------------------

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>22</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	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).
<b>Note</b>	(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
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).


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

*Tabella 16 - Nodi*

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
1	0.0	0.0	0.0	2	635.0	0.0	0.0	3	1550.0	0.0	0.0
4	2465.0	0.0	0.0	5	3100.0	0.0	0.0	6	0.0	1200.0	0.0
7	635.0	1200.0	0.0	8	1550.0	1200.0	0.0	9	2465.0	1200.0	0.0
10	3100.0	1200.0	0.0	11	2465.0	75.0	0.0	12	2544.4	75.0	0.0
13	2544.4	0.0	0.0	14	2465.0	150.0	0.0	15	2544.4	150.0	0.0
16	2465.0	225.0	0.0	17	2544.4	225.0	0.0	18	2465.0	300.0	0.0
19	2544.4	300.0	0.0	20	2465.0	375.0	0.0	21	2544.4	375.0	0.0
22	2465.0	450.0	0.0	23	2544.4	450.0	0.0	24	2465.0	525.0	0.0
25	2544.4	525.0	0.0	26	2465.0	600.0	0.0	27	2544.4	600.0	0.0
28	2465.0	675.0	0.0	29	2544.4	675.0	0.0	30	2465.0	750.0	0.0
31	2544.4	750.0	0.0	32	2465.0	825.0	0.0	33	2544.4	825.0	0.0
34	2465.0	900.0	0.0	35	2544.4	900.0	0.0	36	2465.0	975.0	0.0
37	2544.4	975.0	0.0	38	2465.0	1050.0	0.0	39	2544.4	1050.0	0.0
40	2465.0	1125.0	0.0	41	2544.4	1125.0	0.0	42	2544.4	1200.0	0.0
43	2623.8	75.0	0.0	44	2623.8	0.0	0.0	45	2623.8	150.0	0.0
46	2623.8	225.0	0.0	47	2623.8	300.0	0.0	48	2623.8	375.0	0.0
49	2623.8	450.0	0.0	50	2623.8	525.0	0.0	51	2623.8	600.0	0.0
52	2623.8	675.0	0.0	53	2623.8	750.0	0.0	54	2623.8	825.0	0.0
55	2623.8	900.0	0.0	56	2623.8	975.0	0.0	57	2623.8	1050.0	0.0
58	2623.8	1125.0	0.0	59	2623.8	1200.0	0.0	60	2703.1	75.0	0.0
61	2703.1	0.0	0.0	62	2703.1	150.0	0.0	63	2703.1	225.0	0.0
64	2703.1	300.0	0.0	65	2703.1	375.0	0.0	66	2703.1	450.0	0.0
67	2703.1	525.0	0.0	68	2703.1	600.0	0.0	69	2703.1	675.0	0.0
70	2703.1	750.0	0.0	71	2703.1	825.0	0.0	72	2703.1	900.0	0.0
73	2703.1	975.0	0.0	74	2703.1	1050.0	0.0	75	2703.1	1125.0	0.0
76	2703.1	1200.0	0.0	77	2782.5	75.0	0.0	78	2782.5	0.0	0.0
79	2782.5	150.0	0.0	80	2782.5	225.0	0.0	81	2782.5	300.0	0.0
82	2782.5	375.0	0.0	83	2782.5	450.0	0.0	84	2782.5	525.0	0.0
85	2782.5	600.0	0.0	86	2782.5	675.0	0.0	87	2782.5	750.0	0.0
88	2782.5	825.0	0.0	89	2782.5	900.0	0.0	90	2782.5	975.0	0.0
91	2782.5	1050.0	0.0	92	2782.5	1125.0	0.0	93	2782.5	1200.0	0.0
94	2861.9	75.0	0.0	95	2861.9	0.0	0.0	96	2861.9	150.0	0.0
97	2861.9	225.0	0.0	98	2861.9	300.0	0.0	99	2861.9	375.0	0.0
100	2861.9	450.0	0.0	101	2861.9	525.0	0.0	102	2861.9	600.0	0.0
103	2861.9	675.0	0.0	104	2861.9	750.0	0.0	105	2861.9	825.0	0.0


	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>23</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

106	2861.9	900.0	0.0	107	2861.9	975.0	0.0	108	2861.9	1050.0	0.0
109	2861.9	1125.0	0.0	110	2861.9	1200.0	0.0	111	2941.3	75.0	0.0
112	2941.3	0.0	0.0	113	2941.3	150.0	0.0	114	2941.3	225.0	0.0
115	2941.3	300.0	0.0	116	2941.3	375.0	0.0	117	2941.3	450.0	0.0
118	2941.3	525.0	0.0	119	2941.3	600.0	0.0	120	2941.3	675.0	0.0
121	2941.3	750.0	0.0	122	2941.3	825.0	0.0	123	2941.3	900.0	0.0
124	2941.3	975.0	0.0	125	2941.3	1050.0	0.0	126	2941.3	1125.0	0.0
127	2941.3	1200.0	0.0	128	3020.6	75.0	0.0	129	3020.6	0.0	0.0
130	3020.6	150.0	0.0	131	3020.6	225.0	0.0	132	3020.6	300.0	0.0
133	3020.6	375.0	0.0	134	3020.6	450.0	0.0	135	3020.6	525.0	0.0
136	3020.6	600.0	0.0	137	3020.6	675.0	0.0	138	3020.6	750.0	0.0
139	3020.6	825.0	0.0	140	3020.6	900.0	0.0	141	3020.6	975.0	0.0
142	3020.6	1050.0	0.0	143	3020.6	1125.0	0.0	144	3020.6	1200.0	0.0
145	3100.0	75.0	0.0	146	3100.0	150.0	0.0	147	3100.0	225.0	0.0
148	3100.0	300.0	0.0	149	3100.0	375.0	0.0	150	3100.0	450.0	0.0
151	3100.0	525.0	0.0	152	3100.0	600.0	0.0	153	3100.0	675.0	0.0
154	3100.0	750.0	0.0	155	3100.0	825.0	0.0	156	3100.0	900.0	0.0
157	3100.0	975.0	0.0	158	3100.0	1050.0	0.0	159	3100.0	1125.0	0.0
160	2350.6	75.0	0.0	161	2350.6	0.0	0.0	162	2350.6	150.0	0.0
163	2350.6	225.0	0.0	164	2350.6	300.0	0.0	165	2350.6	375.0	0.0
166	2350.6	450.0	0.0	167	2350.6	525.0	0.0	168	2350.6	600.0	0.0
169	2350.6	675.0	0.0	170	2350.6	750.0	0.0	171	2350.6	825.0	0.0
172	2350.6	900.0	0.0	173	2350.6	975.0	0.0	174	2350.6	1050.0	0.0
175	2350.6	1125.0	0.0	176	2350.6	1200.0	0.0	177	2236.3	75.0	0.0
178	2236.3	0.0	0.0	179	2236.3	150.0	0.0	180	2236.3	225.0	0.0
181	2236.3	300.0	0.0	182	2236.3	375.0	0.0	183	2236.3	450.0	0.0
184	2236.3	525.0	0.0	185	2236.3	600.0	0.0	186	2236.3	675.0	0.0
187	2236.3	750.0	0.0	188	2236.3	825.0	0.0	189	2236.3	900.0	0.0
190	2236.3	975.0	0.0	191	2236.3	1050.0	0.0	192	2236.3	1125.0	0.0
193	2236.3	1200.0	0.0	194	2121.9	75.0	0.0	195	2121.9	0.0	0.0
196	2121.9	150.0	0.0	197	2121.9	225.0	0.0	198	2121.9	300.0	0.0
199	2121.9	375.0	0.0	200	2121.9	450.0	0.0	201	2121.9	525.0	0.0
202	2121.9	600.0	0.0	203	2121.9	675.0	0.0	204	2121.9	750.0	0.0
205	2121.9	825.0	0.0	206	2121.9	900.0	0.0	207	2121.9	975.0	0.0
208	2121.9	1050.0	0.0	209	2121.9	1125.0	0.0	210	2121.9	1200.0	0.0
211	2007.5	75.0	0.0	212	2007.5	0.0	0.0	213	2007.5	150.0	0.0
214	2007.5	225.0	0.0	215	2007.5	300.0	0.0	216	2007.5	375.0	0.0
217	2007.5	450.0	0.0	218	2007.5	525.0	0.0	219	2007.5	600.0	0.0
220	2007.5	675.0	0.0	221	2007.5	750.0	0.0	222	2007.5	825.0	0.0
223	2007.5	900.0	0.0	224	2007.5	975.0	0.0	225	2007.5	1050.0	0.0
226	2007.5	1125.0	0.0	227	2007.5	1200.0	0.0	228	1893.1	75.0	0.0
229	1893.1	0.0	0.0	230	1893.1	150.0	0.0	231	1893.1	225.0	0.0
232	1893.1	300.0	0.0	233	1893.1	375.0	0.0	234	1893.1	450.0	0.0
235	1893.1	525.0	0.0	236	1893.1	600.0	0.0	237	1893.1	675.0	0.0
238	1893.1	750.0	0.0	239	1893.1	825.0	0.0	240	1893.1	900.0	0.0
241	1893.1	975.0	0.0	242	1893.1	1050.0	0.0	243	1893.1	1125.0	0.0
244	1893.1	1200.0	0.0	245	1778.8	75.0	0.0	246	1778.8	0.0	0.0
247	1778.8	150.0	0.0	248	1778.8	225.0	0.0	249	1778.8	300.0	0.0
250	1778.8	375.0	0.0	251	1778.8	450.0	0.0	252	1778.8	525.0	0.0
253	1778.8	600.0	0.0	254	1778.8	675.0	0.0	255	1778.8	750.0	0.0
256	1778.8	825.0	0.0	257	1778.8	900.0	0.0	258	1778.8	975.0	0.0
259	1778.8	1050.0	0.0	260	1778.8	1125.0	0.0	261	1778.8	1200.0	0.0
262	1664.4	75.0	0.0	263	1664.4	0.0	0.0	264	1664.4	150.0	0.0
265	1664.4	225.0	0.0	266	1664.4	300.0	0.0	267	1664.4	375.0	0.0
268	1664.4	450.0	0.0	269	1664.4	525.0	0.0	270	1664.4	600.0	0.0
271	1664.4	675.0	0.0	272	1664.4	750.0	0.0	273	1664.4	825.0	0.0
274	1664.4	900.0	0.0	275	1664.4	975.0	0.0	276	1664.4	1050.0	0.0
277	1664.4	1125.0	0.0	278	1664.4	1200.0	0.0	279	1550.0	75.0	0.0


	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>24</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

280	1550.0	150.0	0.0	281	1550.0	225.0	0.0	282	1550.0	300.0	0.0
283	1550.0	375.0	0.0	284	1550.0	450.0	0.0	285	1550.0	525.0	0.0
286	1550.0	600.0	0.0	287	1550.0	675.0	0.0	288	1550.0	750.0	0.0
289	1550.0	825.0	0.0	290	1550.0	900.0	0.0	291	1550.0	975.0	0.0
292	1550.0	1050.0	0.0	293	1550.0	1125.0	0.0	294	1435.6	75.0	0.0
295	1435.6	0.0	0.0	296	1435.6	150.0	0.0	297	1435.6	225.0	0.0
298	1435.6	300.0	0.0	299	1435.6	375.0	0.0	300	1435.6	450.0	0.0
301	1435.6	525.0	0.0	302	1435.6	600.0	0.0	303	1435.6	675.0	0.0
304	1435.6	750.0	0.0	305	1435.6	825.0	0.0	306	1435.6	900.0	0.0
307	1435.6	975.0	0.0	308	1435.6	1050.0	0.0	309	1435.6	1125.0	0.0
310	1435.6	1200.0	0.0	311	1321.3	75.0	0.0	312	1321.3	0.0	0.0
313	1321.3	150.0	0.0	314	1321.3	225.0	0.0	315	1321.3	300.0	0.0
316	1321.3	375.0	0.0	317	1321.3	450.0	0.0	318	1321.3	525.0	0.0
319	1321.3	600.0	0.0	320	1321.3	675.0	0.0	321	1321.3	750.0	0.0
322	1321.3	825.0	0.0	323	1321.3	900.0	0.0	324	1321.3	975.0	0.0
325	1321.3	1050.0	0.0	326	1321.3	1125.0	0.0	327	1321.3	1200.0	0.0
328	1206.9	75.0	0.0	329	1206.9	0.0	0.0	330	1206.9	150.0	0.0
331	1206.9	225.0	0.0	332	1206.9	300.0	0.0	333	1206.9	375.0	0.0
334	1206.9	450.0	0.0	335	1206.9	525.0	0.0	336	1206.9	600.0	0.0
337	1206.9	675.0	0.0	338	1206.9	750.0	0.0	339	1206.9	825.0	0.0
340	1206.9	900.0	0.0	341	1206.9	975.0	0.0	342	1206.9	1050.0	0.0
343	1206.9	1125.0	0.0	344	1206.9	1200.0	0.0	345	1092.5	75.0	0.0
346	1092.5	0.0	0.0	347	1092.5	150.0	0.0	348	1092.5	225.0	0.0
349	1092.5	300.0	0.0	350	1092.5	375.0	0.0	351	1092.5	450.0	0.0
352	1092.5	525.0	0.0	353	1092.5	600.0	0.0	354	1092.5	675.0	0.0
355	1092.5	750.0	0.0	356	1092.5	825.0	0.0	357	1092.5	900.0	0.0
358	1092.5	975.0	0.0	359	1092.5	1050.0	0.0	360	1092.5	1125.0	0.0
361	1092.5	1200.0	0.0	362	978.1	75.0	0.0	363	978.1	0.0	0.0
364	978.1	150.0	0.0	365	978.1	225.0	0.0	366	978.1	300.0	0.0
367	978.1	375.0	0.0	368	978.1	450.0	0.0	369	978.1	525.0	0.0
370	978.1	600.0	0.0	371	978.1	675.0	0.0	372	978.1	750.0	0.0
373	978.1	825.0	0.0	374	978.1	900.0	0.0	375	978.1	975.0	0.0
376	978.1	1050.0	0.0	377	978.1	1125.0	0.0	378	978.1	1200.0	0.0
379	863.8	75.0	0.0	380	863.8	0.0	0.0	381	863.8	150.0	0.0
382	863.8	225.0	0.0	383	863.8	300.0	0.0	384	863.8	375.0	0.0
385	863.8	450.0	0.0	386	863.8	525.0	0.0	387	863.8	600.0	0.0
388	863.8	675.0	0.0	389	863.8	750.0	0.0	390	863.8	825.0	0.0
391	863.8	900.0	0.0	392	863.8	975.0	0.0	393	863.8	1050.0	0.0
394	863.8	1125.0	0.0	395	863.8	1200.0	0.0	396	749.4	75.0	0.0
397	749.4	0.0	0.0	398	749.4	150.0	0.0	399	749.4	225.0	0.0
400	749.4	300.0	0.0	401	749.4	375.0	0.0	402	749.4	450.0	0.0
403	749.4	525.0	0.0	404	749.4	600.0	0.0	405	749.4	675.0	0.0
406	749.4	750.0	0.0	407	749.4	825.0	0.0	408	749.4	900.0	0.0
409	749.4	975.0	0.0	410	749.4	1050.0	0.0	411	749.4	1125.0	0.0
412	749.4	1200.0	0.0	413	635.0	75.0	0.0	414	635.0	150.0	0.0
415	635.0	225.0	0.0	416	635.0	300.0	0.0	417	635.0	375.0	0.0
418	635.0	450.0	0.0	419	635.0	525.0	0.0	420	635.0	600.0	0.0
421	635.0	675.0	0.0	422	635.0	750.0	0.0	423	635.0	825.0	0.0
424	635.0	900.0	0.0	425	635.0	975.0	0.0	426	635.0	1050.0	0.0
427	635.0	1125.0	0.0	428	555.6	75.0	0.0	429	555.6	0.0	0.0
430	555.6	150.0	0.0	431	555.6	225.0	0.0	432	555.6	300.0	0.0
433	555.6	375.0	0.0	434	555.6	450.0	0.0	435	555.6	525.0	0.0
436	555.6	600.0	0.0	437	555.6	675.0	0.0	438	555.6	750.0	0.0
439	555.6	825.0	0.0	440	555.6	900.0	0.0	441	555.6	975.0	0.0
442	555.6	1050.0	0.0	443	555.6	1125.0	0.0	444	555.6	1200.0	0.0
445	476.3	75.0	0.0	446	476.3	0.0	0.0	447	476.3	150.0	0.0
448	476.3	225.0	0.0	449	476.3	300.0	0.0	450	476.3	375.0	0.0
451	476.3	450.0	0.0	452	476.3	525.0	0.0	453	476.3	600.0	0.0



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>25</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

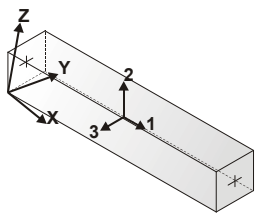

454	476.3	675.0	0.0	455	476.3	750.0	0.0	456	476.3	825.0	0.0
457	476.3	900.0	0.0	458	476.3	975.0	0.0	459	476.3	1050.0	0.0
460	476.3	1125.0	0.0	461	476.3	1200.0	0.0	462	396.9	75.0	0.0
463	396.9	0.0	0.0	464	396.9	150.0	0.0	465	396.9	225.0	0.0
466	396.9	300.0	0.0	467	396.9	375.0	0.0	468	396.9	450.0	0.0
469	396.9	525.0	0.0	470	396.9	600.0	0.0	471	396.9	675.0	0.0
472	396.9	750.0	0.0	473	396.9	825.0	0.0	474	396.9	900.0	0.0
475	396.9	975.0	0.0	476	396.9	1050.0	0.0	477	396.9	1125.0	0.0
478	396.9	1200.0	0.0	479	317.5	75.0	0.0	480	317.5	0.0	0.0
481	317.5	150.0	0.0	482	317.5	225.0	0.0	483	317.5	300.0	0.0
484	317.5	375.0	0.0	485	317.5	450.0	0.0	486	317.5	525.0	0.0
487	317.5	600.0	0.0	488	317.5	675.0	0.0	489	317.5	750.0	0.0
490	317.5	825.0	0.0	491	317.5	900.0	0.0	492	317.5	975.0	0.0
493	317.5	1050.0	0.0	494	317.5	1125.0	0.0	495	317.5	1200.0	0.0
496	238.1	75.0	0.0	497	238.1	0.0	0.0	498	238.1	150.0	0.0
499	238.1	225.0	0.0	500	238.1	300.0	0.0	501	238.1	375.0	0.0
502	238.1	450.0	0.0	503	238.1	525.0	0.0	504	238.1	600.0	0.0
505	238.1	675.0	0.0	506	238.1	750.0	0.0	507	238.1	825.0	0.0
508	238.1	900.0	0.0	509	238.1	975.0	0.0	510	238.1	1050.0	0.0
511	238.1	1125.0	0.0	512	238.1	1200.0	0.0	513	158.8	75.0	0.0
514	158.8	0.0	0.0	515	158.8	150.0	0.0	516	158.8	225.0	0.0
517	158.8	300.0	0.0	518	158.8	375.0	0.0	519	158.8	450.0	0.0
520	158.8	525.0	0.0	521	158.8	600.0	0.0	522	158.8	675.0	0.0
523	158.8	750.0	0.0	524	158.8	825.0	0.0	525	158.8	900.0	0.0
526	158.8	975.0	0.0	527	158.8	1050.0	0.0	528	158.8	1125.0	0.0
529	158.8	1200.0	0.0	530	79.4	75.0	0.0	531	79.4	0.0	0.0
532	79.4	150.0	0.0	533	79.4	225.0	0.0	534	79.4	300.0	0.0
535	79.4	375.0	0.0	536	79.4	450.0	0.0	537	79.4	525.0	0.0
538	79.4	600.0	0.0	539	79.4	675.0	0.0	540	79.4	750.0	0.0
541	79.4	825.0	0.0	542	79.4	900.0	0.0	543	79.4	975.0	0.0
544	79.4	1050.0	0.0	545	79.4	1125.0	0.0	546	79.4	1200.0	0.0
547	0.0	75.0	0.0	548	0.0	150.0	0.0	549	0.0	225.0	0.0
550	0.0	300.0	0.0	551	0.0	375.0	0.0	552	0.0	450.0	0.0
553	0.0	525.0	0.0	554	0.0	600.0	0.0	555	0.0	675.0	0.0
556	0.0	750.0	0.0	557	0.0	825.0	0.0	558	0.0	900.0	0.0
559	0.0	975.0	0.0	560	0.0	1050.0	0.0	561	0.0	1125.0	0.0

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>26</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## 8. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE



### 8.1 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.

 <p>orientamento elementi 2D non verticali</p>	 <p>orientamento elementi 2D verticali</p>
--	---

In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	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
<b>Svincolo I (J)</b>	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)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 27 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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 Settembre 2014, disponibile per il download sul sito [www.2si.it](http://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	TELAI PIANI CON CERNIERE ALLA BASE
7	TELAI 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
42	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER TRAVI IN C.A.
43	GERARCHIA DELLE RESISTENZE PER PILASTRI IN C.A.
44	VERIFICA ALLE TA DI STRUTTURE IN C.A.
45	VERIFICA AGLI SLU DI STRUTTURE IN C.A.
47	VERIFICA A PUNZONAMENTO ALLO SLU DI TRAVI IN C.A.
48	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 9/1/96
49	PROGETTAZIONE A TAGLIO DI STRUTTURE IN C.A. SECONDO IL D.M. 14/1/2008
50	VERIFICA ALLO SLE (TENSIONI E FESSURAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
51	VERIFICA ALLO SLE (DEFORMAZIONE) DI STRUTTURE IN C.A.
52	FATTORE DI STRUTTURA
53	SOVRARESISTENZE
54	DETTAGLI COSTRUTTIVI C.A.: LIMITI D'ARMATURA PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO
56	VERIFICA DI STABILITA' DI ASTE COMPRESSE IN ACCIAIO – METODO OMEGA
57	LUCE LIBERA DI TRAVI E ASTE IN ACCIAIO
58	LUCE LIBERA DI COLONNE IN ACCIAIO
59	SVERGOLAMENTO DI TRAVI IN ACCIAIO
64	STABILITA' DI ASTE COMPOSTE IN ACCIAIO
73	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU PILASTRATA
74	VALUTAZIONE EFFETTO P- $\delta$ SU TELAIO 3D
85	ANALISI PUSHOVER DI UN EDIFICIO IN C.A.
87	ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>28</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

<b>88</b>	<b>ANALISI ELASTO PLASTICA INCREMENTALE</b>
<b>98</b>	<b>VERIFICA ALLO SLU DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5</b>
<b>99</b>	<b>VERIFICA ALLO SLE DI STRUTTURE IN LEGNO SECONDO EC5</b>
<b>102</b>	<b>SNELLEZZE EC5</b>
<b>130</b>	<b>PROGETTO E VERIFICA DI TRAVI PREM</b>

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Trave f.	1	531	1	1				0.50	0.25
2	Trave f.	2	397	1	1				0.50	0.25
3	Trave f.	3	263	1	1				0.50	0.25
4	Trave f.	4	13	1	1				0.50	0.25
5	Trave f.	6	546	1	1				0.50	0.25
6	Trave f.	7	412	1	1				0.50	0.25
7	Trave f.	8	278	1	1				0.50	0.25
8	Trave f.	9	42	1	1				0.50	0.25
9	Trave f.	1	547	1	1				0.54	0.27
10	Trave f.	5	145	1	1				0.54	0.27
11	Trave f.	429	2	1	1				0.50	0.25
12	Trave f.	295	3	1	1				0.50	0.25
13	Trave f.	161	4	1	1				0.50	0.25
14	Trave f.	13	44	1	1				0.50	0.25
15	Trave f.	444	7	1	1				0.50	0.25
16	Trave f.	310	8	1	1				0.50	0.25
17	Trave f.	176	9	1	1				0.50	0.25
18	Trave f.	42	59	1	1				0.50	0.25
19	Trave f.	547	548	1	1				0.54	0.27
20	Trave f.	145	146	1	1				0.54	0.27
21	Trave f.	446	429	1	1				0.50	0.25
22	Trave f.	312	295	1	1				0.50	0.25
23	Trave f.	178	161	1	1				0.50	0.25
24	Trave f.	461	444	1	1				0.50	0.25
25	Trave f.	327	310	1	1				0.50	0.25
26	Trave f.	193	176	1	1				0.50	0.25
27	Trave f.	44	61	1	1				0.50	0.25
28	Trave f.	59	76	1	1				0.50	0.25
29	Trave f.	548	549	1	1				0.54	0.27
30	Trave f.	146	147	1	1				0.54	0.27
31	Trave f.	463	446	1	1				0.50	0.25
32	Trave f.	329	312	1	1				0.50	0.25
33	Trave f.	195	178	1	1				0.50	0.25
34	Trave f.	478	461	1	1				0.50	0.25
35	Trave f.	344	327	1	1				0.50	0.25
36	Trave f.	210	193	1	1				0.50	0.25
37	Trave f.	61	78	1	1				0.50	0.25
38	Trave f.	76	93	1	1				0.50	0.25
39	Trave f.	549	550	1	1				0.54	0.27
40	Trave f.	147	148	1	1				0.54	0.27
41	Trave f.	480	463	1	1				0.50	0.25
42	Trave f.	346	329	1	1				0.50	0.25
43	Trave f.	212	195	1	1				0.50	0.25
44	Trave f.	495	478	1	1				0.50	0.25
45	Trave f.	361	344	1	1				0.50	0.25
46	Trave f.	227	210	1	1				0.50	0.25

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>29</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

47	Trave f.	78	95	1	1	0.50	0.25
48	Trave f.	93	110	1	1	0.50	0.25
49	Trave f.	550	551	1	1	0.54	0.27
50	Trave f.	148	149	1	1	0.54	0.27
51	Trave f.	497	480	1	1	0.50	0.25
52	Trave f.	363	346	1	1	0.50	0.25
53	Trave f.	229	212	1	1	0.50	0.25
54	Trave f.	512	495	1	1	0.50	0.25
55	Trave f.	378	361	1	1	0.50	0.25
56	Trave f.	244	227	1	1	0.50	0.25
57	Trave f.	95	112	1	1	0.50	0.25
58	Trave f.	110	127	1	1	0.50	0.25
59	Trave f.	551	552	1	1	0.54	0.27
60	Trave f.	149	150	1	1	0.54	0.27
61	Trave f.	514	497	1	1	0.50	0.25
62	Trave f.	380	363	1	1	0.50	0.25
63	Trave f.	246	229	1	1	0.50	0.25
64	Trave f.	529	512	1	1	0.50	0.25
65	Trave f.	395	378	1	1	0.50	0.25
66	Trave f.	261	244	1	1	0.50	0.25
67	Trave f.	112	129	1	1	0.50	0.25
68	Trave f.	127	144	1	1	0.50	0.25
69	Trave f.	552	553	1	1	0.54	0.27
70	Trave f.	150	151	1	1	0.54	0.27
71	Trave f.	531	514	1	1	0.50	0.25
72	Trave f.	397	380	1	1	0.50	0.25
73	Trave f.	263	246	1	1	0.50	0.25
74	Trave f.	546	529	1	1	0.50	0.25
75	Trave f.	412	395	1	1	0.50	0.25
76	Trave f.	278	261	1	1	0.50	0.25
77	Trave f.	129	5	1	1	0.50	0.25
78	Trave f.	144	10	1	1	0.50	0.25
79	Trave f.	553	554	1	1	0.54	0.27
80	Trave f.	151	152	1	1	0.54	0.27
81	Trave f.	554	555	1	1	0.54	0.27
82	Trave f.	152	153	1	1	0.54	0.27
83	Trave f.	555	556	1	1	0.54	0.27
84	Trave f.	153	154	1	1	0.54	0.27
85	Trave f.	556	557	1	1	0.54	0.27
86	Trave f.	154	155	1	1	0.54	0.27
87	Trave f.	557	558	1	1	0.54	0.27
88	Trave f.	155	156	1	1	0.54	0.27
89	Trave f.	558	559	1	1	0.54	0.27
90	Trave f.	156	157	1	1	0.54	0.27
91	Trave f.	559	560	1	1	0.54	0.27
92	Trave f.	157	158	1	1	0.54	0.27
93	Trave f.	560	561	1	1	0.54	0.27
94	Trave f.	158	159	1	1	0.54	0.27
95	Trave f.	561	6	1	1	0.54	0.27
96	Trave f.	159	10	1	1	0.54	0.27

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>30</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

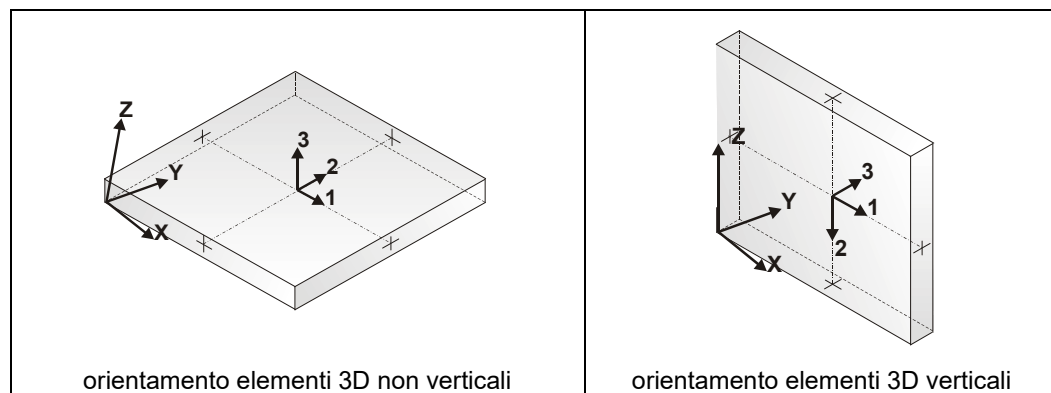
## 9. MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

### 9.1 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:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	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)
<b>Nodo I (J, K, L)</b>	numero del nodo I (J, K, L)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Spessore</b>	spessore dell'elemento (costante)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>31</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

**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](http://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


*Tabella 17 - Elementi guscio fondazione*

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Nodo L	Mat.	Spessore cm	Svincolo	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Guscio fond.	4	13	12	11	1	50.0		0.04	0.02
2	Guscio fond.	11	12	15	14	1	50.0		0.04	0.02
3	Guscio fond.	14	15	17	16	1	50.0		0.04	0.02



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>32</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

4 Guscio fond.	16	17	19	18	1	50.0	0.04	0.02
5 Guscio fond.	18	19	21	20	1	50.0	0.04	0.02
6 Guscio fond.	20	21	23	22	1	50.0	0.04	0.02
7 Guscio fond.	22	23	25	24	1	50.0	0.04	0.02
8 Guscio fond.	24	25	27	26	1	50.0	0.04	0.02
9 Guscio fond.	26	27	29	28	1	50.0	0.04	0.02
10 Guscio fond.	28	29	31	30	1	50.0	0.04	0.02
11 Guscio fond.	30	31	33	32	1	50.0	0.04	0.02
12 Guscio fond.	32	33	35	34	1	50.0	0.04	0.02
13 Guscio fond.	34	35	37	36	1	50.0	0.04	0.02
14 Guscio fond.	36	37	39	38	1	50.0	0.04	0.02
15 Guscio fond.	38	39	41	40	1	50.0	0.04	0.02
16 Guscio fond.	40	41	42	9	1	50.0	0.04	0.02
17 Guscio fond.	13	44	43	12	1	50.0	0.04	0.02
18 Guscio fond.	12	43	45	15	1	50.0	0.04	0.02
19 Guscio fond.	15	45	46	17	1	50.0	0.04	0.02
20 Guscio fond.	17	46	47	19	1	50.0	0.04	0.02
21 Guscio fond.	19	47	48	21	1	50.0	0.04	0.02
22 Guscio fond.	21	48	49	23	1	50.0	0.04	0.02
23 Guscio fond.	23	49	50	25	1	50.0	0.04	0.02
24 Guscio fond.	25	50	51	27	1	50.0	0.04	0.02
25 Guscio fond.	27	51	52	29	1	50.0	0.04	0.02
26 Guscio fond.	29	52	53	31	1	50.0	0.04	0.02
27 Guscio fond.	31	53	54	33	1	50.0	0.04	0.02
28 Guscio fond.	33	54	55	35	1	50.0	0.04	0.02
29 Guscio fond.	35	55	56	37	1	50.0	0.04	0.02
30 Guscio fond.	37	56	57	39	1	50.0	0.04	0.02
31 Guscio fond.	39	57	58	41	1	50.0	0.04	0.02
32 Guscio fond.	41	58	59	42	1	50.0	0.04	0.02
33 Guscio fond.	44	61	60	43	1	50.0	0.04	0.02
34 Guscio fond.	43	60	62	45	1	50.0	0.04	0.02
35 Guscio fond.	45	62	63	46	1	50.0	0.04	0.02
36 Guscio fond.	46	63	64	47	1	50.0	0.04	0.02
37 Guscio fond.	47	64	65	48	1	50.0	0.04	0.02
38 Guscio fond.	48	65	66	49	1	50.0	0.04	0.02
39 Guscio fond.	49	66	67	50	1	50.0	0.04	0.02
40 Guscio fond.	50	67	68	51	1	50.0	0.04	0.02
41 Guscio fond.	51	68	69	52	1	50.0	0.04	0.02
42 Guscio fond.	52	69	70	53	1	50.0	0.04	0.02
43 Guscio fond.	53	70	71	54	1	50.0	0.04	0.02
44 Guscio fond.	54	71	72	55	1	50.0	0.04	0.02
45 Guscio fond.	55	72	73	56	1	50.0	0.04	0.02
46 Guscio fond.	56	73	74	57	1	50.0	0.04	0.02
47 Guscio fond.	57	74	75	58	1	50.0	0.04	0.02
48 Guscio fond.	58	75	76	59	1	50.0	0.04	0.02
49 Guscio fond.	61	78	77	60	1	50.0	0.04	0.02
50 Guscio fond.	60	77	79	62	1	50.0	0.04	0.02
51 Guscio fond.	62	79	80	63	1	50.0	0.04	0.02
52 Guscio fond.	63	80	81	64	1	50.0	0.04	0.02
53 Guscio fond.	64	81	82	65	1	50.0	0.04	0.02
54 Guscio fond.	65	82	83	66	1	50.0	0.04	0.02
55 Guscio fond.	66	83	84	67	1	50.0	0.04	0.02
56 Guscio fond.	67	84	85	68	1	50.0	0.04	0.02
57 Guscio fond.	68	85	86	69	1	50.0	0.04	0.02
58 Guscio fond.	69	86	87	70	1	50.0	0.04	0.02
59 Guscio fond.	70	87	88	71	1	50.0	0.04	0.02
60 Guscio fond.	71	88	89	72	1	50.0	0.04	0.02
61 Guscio fond.	72	89	90	73	1	50.0	0.04	0.02



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>33</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	


62	Guscio fond.	73	90	91	74	1	50.0	0.04	0.02
63	Guscio fond.	74	91	92	75	1	50.0	0.04	0.02
64	Guscio fond.	75	92	93	76	1	50.0	0.04	0.02
65	Guscio fond.	78	95	94	77	1	50.0	0.04	0.02
66	Guscio fond.	77	94	96	79	1	50.0	0.04	0.02
67	Guscio fond.	79	96	97	80	1	50.0	0.04	0.02
68	Guscio fond.	80	97	98	81	1	50.0	0.04	0.02
69	Guscio fond.	81	98	99	82	1	50.0	0.04	0.02
70	Guscio fond.	82	99	100	83	1	50.0	0.04	0.02
71	Guscio fond.	83	100	101	84	1	50.0	0.04	0.02
72	Guscio fond.	84	101	102	85	1	50.0	0.04	0.02
73	Guscio fond.	85	102	103	86	1	50.0	0.04	0.02
74	Guscio fond.	86	103	104	87	1	50.0	0.04	0.02
75	Guscio fond.	87	104	105	88	1	50.0	0.04	0.02
76	Guscio fond.	88	105	106	89	1	50.0	0.04	0.02
77	Guscio fond.	89	106	107	90	1	50.0	0.04	0.02
78	Guscio fond.	90	107	108	91	1	50.0	0.04	0.02
79	Guscio fond.	91	108	109	92	1	50.0	0.04	0.02
80	Guscio fond.	92	109	110	93	1	50.0	0.04	0.02
81	Guscio fond.	95	112	111	94	1	50.0	0.04	0.02
82	Guscio fond.	94	111	113	96	1	50.0	0.04	0.02
83	Guscio fond.	96	113	114	97	1	50.0	0.04	0.02
84	Guscio fond.	97	114	115	98	1	50.0	0.04	0.02
85	Guscio fond.	98	115	116	99	1	50.0	0.04	0.02
86	Guscio fond.	99	116	117	100	1	50.0	0.04	0.02
87	Guscio fond.	100	117	118	101	1	50.0	0.04	0.02
88	Guscio fond.	101	118	119	102	1	50.0	0.04	0.02
89	Guscio fond.	102	119	120	103	1	50.0	0.04	0.02
90	Guscio fond.	103	120	121	104	1	50.0	0.04	0.02
91	Guscio fond.	104	121	122	105	1	50.0	0.04	0.02
92	Guscio fond.	105	122	123	106	1	50.0	0.04	0.02
93	Guscio fond.	106	123	124	107	1	50.0	0.04	0.02
94	Guscio fond.	107	124	125	108	1	50.0	0.04	0.02
95	Guscio fond.	108	125	126	109	1	50.0	0.04	0.02
96	Guscio fond.	109	126	127	110	1	50.0	0.04	0.02
97	Guscio fond.	112	129	128	111	1	50.0	0.04	0.02
98	Guscio fond.	111	128	130	113	1	50.0	0.04	0.02
99	Guscio fond.	113	130	131	114	1	50.0	0.04	0.02
100	Guscio fond.	114	131	132	115	1	50.0	0.04	0.02
101	Guscio fond.	115	132	133	116	1	50.0	0.04	0.02
102	Guscio fond.	116	133	134	117	1	50.0	0.04	0.02
103	Guscio fond.	117	134	135	118	1	50.0	0.04	0.02
104	Guscio fond.	118	135	136	119	1	50.0	0.04	0.02
105	Guscio fond.	119	136	137	120	1	50.0	0.04	0.02
106	Guscio fond.	120	137	138	121	1	50.0	0.04	0.02
107	Guscio fond.	121	138	139	122	1	50.0	0.04	0.02
108	Guscio fond.	122	139	140	123	1	50.0	0.04	0.02
109	Guscio fond.	123	140	141	124	1	50.0	0.04	0.02
110	Guscio fond.	124	141	142	125	1	50.0	0.04	0.02
111	Guscio fond.	125	142	143	126	1	50.0	0.04	0.02
112	Guscio fond.	126	143	144	127	1	50.0	0.04	0.02
113	Guscio fond.	129	5	145	128	1	50.0	0.04	0.02
114	Guscio fond.	128	145	146	130	1	50.0	0.04	0.02
115	Guscio fond.	130	146	147	131	1	50.0	0.04	0.02
116	Guscio fond.	131	147	148	132	1	50.0	0.04	0.02
117	Guscio fond.	132	148	149	133	1	50.0	0.04	0.02
118	Guscio fond.	133	149	150	134	1	50.0	0.04	0.02
119	Guscio fond.	134	150	151	135	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>34</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

120	Guscio fond.	135	151	152	136	1	50.0	0.04	0.02
121	Guscio fond.	136	152	153	137	1	50.0	0.04	0.02
122	Guscio fond.	137	153	154	138	1	50.0	0.04	0.02
123	Guscio fond.	138	154	155	139	1	50.0	0.04	0.02
124	Guscio fond.	139	155	156	140	1	50.0	0.04	0.02
125	Guscio fond.	140	156	157	141	1	50.0	0.04	0.02
126	Guscio fond.	141	157	158	142	1	50.0	0.04	0.02
127	Guscio fond.	142	158	159	143	1	50.0	0.04	0.02
128	Guscio fond.	143	159	10	144	1	50.0	0.04	0.02
129	Guscio fond.	161	4	11	160	1	50.0	0.04	0.02
130	Guscio fond.	160	11	14	162	1	50.0	0.04	0.02
131	Guscio fond.	162	14	16	163	1	50.0	0.04	0.02
132	Guscio fond.	163	16	18	164	1	50.0	0.04	0.02
133	Guscio fond.	164	18	20	165	1	50.0	0.04	0.02
134	Guscio fond.	165	20	22	166	1	50.0	0.04	0.02
135	Guscio fond.	166	22	24	167	1	50.0	0.04	0.02
136	Guscio fond.	167	24	26	168	1	50.0	0.04	0.02
137	Guscio fond.	168	26	28	169	1	50.0	0.04	0.02
138	Guscio fond.	169	28	30	170	1	50.0	0.04	0.02
139	Guscio fond.	170	30	32	171	1	50.0	0.04	0.02
140	Guscio fond.	171	32	34	172	1	50.0	0.04	0.02
141	Guscio fond.	172	34	36	173	1	50.0	0.04	0.02
142	Guscio fond.	173	36	38	174	1	50.0	0.04	0.02
143	Guscio fond.	174	38	40	175	1	50.0	0.04	0.02
144	Guscio fond.	175	40	9	176	1	50.0	0.04	0.02
145	Guscio fond.	178	161	160	177	1	50.0	0.04	0.02
146	Guscio fond.	177	160	162	179	1	50.0	0.04	0.02
147	Guscio fond.	179	162	163	180	1	50.0	0.04	0.02
148	Guscio fond.	180	163	164	181	1	50.0	0.04	0.02
149	Guscio fond.	181	164	165	182	1	50.0	0.04	0.02
150	Guscio fond.	182	165	166	183	1	50.0	0.04	0.02
151	Guscio fond.	183	166	167	184	1	50.0	0.04	0.02
152	Guscio fond.	184	167	168	185	1	50.0	0.04	0.02
153	Guscio fond.	185	168	169	186	1	50.0	0.04	0.02
154	Guscio fond.	186	169	170	187	1	50.0	0.04	0.02
155	Guscio fond.	187	170	171	188	1	50.0	0.04	0.02
156	Guscio fond.	188	171	172	189	1	50.0	0.04	0.02
157	Guscio fond.	189	172	173	190	1	50.0	0.04	0.02
158	Guscio fond.	190	173	174	191	1	50.0	0.04	0.02
159	Guscio fond.	191	174	175	192	1	50.0	0.04	0.02
160	Guscio fond.	192	175	176	193	1	50.0	0.04	0.02
161	Guscio fond.	195	178	177	194	1	50.0	0.04	0.02
162	Guscio fond.	194	177	179	196	1	50.0	0.04	0.02
163	Guscio fond.	196	179	180	197	1	50.0	0.04	0.02
164	Guscio fond.	197	180	181	198	1	50.0	0.04	0.02
165	Guscio fond.	198	181	182	199	1	50.0	0.04	0.02
166	Guscio fond.	199	182	183	200	1	50.0	0.04	0.02
167	Guscio fond.	200	183	184	201	1	50.0	0.04	0.02
168	Guscio fond.	201	184	185	202	1	50.0	0.04	0.02
169	Guscio fond.	202	185	186	203	1	50.0	0.04	0.02
170	Guscio fond.	203	186	187	204	1	50.0	0.04	0.02
171	Guscio fond.	204	187	188	205	1	50.0	0.04	0.02
172	Guscio fond.	205	188	189	206	1	50.0	0.04	0.02
173	Guscio fond.	206	189	190	207	1	50.0	0.04	0.02
174	Guscio fond.	207	190	191	208	1	50.0	0.04	0.02
175	Guscio fond.	208	191	192	209	1	50.0	0.04	0.02
176	Guscio fond.	209	192	193	210	1	50.0	0.04	0.02
177	Guscio fond.	212	195	194	211	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>35</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>



178 Guscio fond.	211	194	196	213	1	50.0	0.04	0.02
179 Guscio fond.	213	196	197	214	1	50.0	0.04	0.02
180 Guscio fond.	214	197	198	215	1	50.0	0.04	0.02
181 Guscio fond.	215	198	199	216	1	50.0	0.04	0.02
182 Guscio fond.	216	199	200	217	1	50.0	0.04	0.02
183 Guscio fond.	217	200	201	218	1	50.0	0.04	0.02
184 Guscio fond.	218	201	202	219	1	50.0	0.04	0.02
185 Guscio fond.	219	202	203	220	1	50.0	0.04	0.02
186 Guscio fond.	220	203	204	221	1	50.0	0.04	0.02
187 Guscio fond.	221	204	205	222	1	50.0	0.04	0.02
188 Guscio fond.	222	205	206	223	1	50.0	0.04	0.02
189 Guscio fond.	223	206	207	224	1	50.0	0.04	0.02
190 Guscio fond.	224	207	208	225	1	50.0	0.04	0.02
191 Guscio fond.	225	208	209	226	1	50.0	0.04	0.02
192 Guscio fond.	226	209	210	227	1	50.0	0.04	0.02
193 Guscio fond.	229	212	211	228	1	50.0	0.04	0.02
194 Guscio fond.	228	211	213	230	1	50.0	0.04	0.02
195 Guscio fond.	230	213	214	231	1	50.0	0.04	0.02
196 Guscio fond.	231	214	215	232	1	50.0	0.04	0.02
197 Guscio fond.	232	215	216	233	1	50.0	0.04	0.02
198 Guscio fond.	233	216	217	234	1	50.0	0.04	0.02
199 Guscio fond.	234	217	218	235	1	50.0	0.04	0.02
200 Guscio fond.	235	218	219	236	1	50.0	0.04	0.02
201 Guscio fond.	236	219	220	237	1	50.0	0.04	0.02
202 Guscio fond.	237	220	221	238	1	50.0	0.04	0.02
203 Guscio fond.	238	221	222	239	1	50.0	0.04	0.02
204 Guscio fond.	239	222	223	240	1	50.0	0.04	0.02
205 Guscio fond.	240	223	224	241	1	50.0	0.04	0.02
206 Guscio fond.	241	224	225	242	1	50.0	0.04	0.02
207 Guscio fond.	242	225	226	243	1	50.0	0.04	0.02
208 Guscio fond.	243	226	227	244	1	50.0	0.04	0.02
209 Guscio fond.	246	229	228	245	1	50.0	0.04	0.02
210 Guscio fond.	245	228	230	247	1	50.0	0.04	0.02
211 Guscio fond.	247	230	231	248	1	50.0	0.04	0.02
212 Guscio fond.	248	231	232	249	1	50.0	0.04	0.02
213 Guscio fond.	249	232	233	250	1	50.0	0.04	0.02
214 Guscio fond.	250	233	234	251	1	50.0	0.04	0.02
215 Guscio fond.	251	234	235	252	1	50.0	0.04	0.02
216 Guscio fond.	252	235	236	253	1	50.0	0.04	0.02
217 Guscio fond.	253	236	237	254	1	50.0	0.04	0.02
218 Guscio fond.	254	237	238	255	1	50.0	0.04	0.02
219 Guscio fond.	255	238	239	256	1	50.0	0.04	0.02
220 Guscio fond.	256	239	240	257	1	50.0	0.04	0.02
221 Guscio fond.	257	240	241	258	1	50.0	0.04	0.02
222 Guscio fond.	258	241	242	259	1	50.0	0.04	0.02
223 Guscio fond.	259	242	243	260	1	50.0	0.04	0.02
224 Guscio fond.	260	243	244	261	1	50.0	0.04	0.02
225 Guscio fond.	263	246	245	262	1	50.0	0.04	0.02
226 Guscio fond.	262	245	247	264	1	50.0	0.04	0.02
227 Guscio fond.	264	247	248	265	1	50.0	0.04	0.02
228 Guscio fond.	265	248	249	266	1	50.0	0.04	0.02
229 Guscio fond.	266	249	250	267	1	50.0	0.04	0.02
230 Guscio fond.	267	250	251	268	1	50.0	0.04	0.02
231 Guscio fond.	268	251	252	269	1	50.0	0.04	0.02
232 Guscio fond.	269	252	253	270	1	50.0	0.04	0.02
233 Guscio fond.	270	253	254	271	1	50.0	0.04	0.02
234 Guscio fond.	271	254	255	272	1	50.0	0.04	0.02
235 Guscio fond.	272	255	256	273	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>36</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	



236	Guscio fond.	273	256	257	274	1	50.0	0.04	0.02
237	Guscio fond.	274	257	258	275	1	50.0	0.04	0.02
238	Guscio fond.	275	258	259	276	1	50.0	0.04	0.02
239	Guscio fond.	276	259	260	277	1	50.0	0.04	0.02
240	Guscio fond.	277	260	261	278	1	50.0	0.04	0.02
241	Guscio fond.	3	263	262	279	1	50.0	0.04	0.02
242	Guscio fond.	279	262	264	280	1	50.0	0.04	0.02
243	Guscio fond.	280	264	265	281	1	50.0	0.04	0.02
244	Guscio fond.	281	265	266	282	1	50.0	0.04	0.02
245	Guscio fond.	282	266	267	283	1	50.0	0.04	0.02
246	Guscio fond.	283	267	268	284	1	50.0	0.04	0.02
247	Guscio fond.	284	268	269	285	1	50.0	0.04	0.02
248	Guscio fond.	285	269	270	286	1	50.0	0.04	0.02
249	Guscio fond.	286	270	271	287	1	50.0	0.04	0.02
250	Guscio fond.	287	271	272	288	1	50.0	0.04	0.02
251	Guscio fond.	288	272	273	289	1	50.0	0.04	0.02
252	Guscio fond.	289	273	274	290	1	50.0	0.04	0.02
253	Guscio fond.	290	274	275	291	1	50.0	0.04	0.02
254	Guscio fond.	291	275	276	292	1	50.0	0.04	0.02
255	Guscio fond.	292	276	277	293	1	50.0	0.04	0.02
256	Guscio fond.	293	277	278	8	1	50.0	0.04	0.02
257	Guscio fond.	295	3	279	294	1	50.0	0.04	0.02
258	Guscio fond.	294	279	280	296	1	50.0	0.04	0.02
259	Guscio fond.	296	280	281	297	1	50.0	0.04	0.02
260	Guscio fond.	297	281	282	298	1	50.0	0.04	0.02
261	Guscio fond.	298	282	283	299	1	50.0	0.04	0.02
262	Guscio fond.	299	283	284	300	1	50.0	0.04	0.02
263	Guscio fond.	300	284	285	301	1	50.0	0.04	0.02
264	Guscio fond.	301	285	286	302	1	50.0	0.04	0.02
265	Guscio fond.	302	286	287	303	1	50.0	0.04	0.02
266	Guscio fond.	303	287	288	304	1	50.0	0.04	0.02
267	Guscio fond.	304	288	289	305	1	50.0	0.04	0.02
268	Guscio fond.	305	289	290	306	1	50.0	0.04	0.02
269	Guscio fond.	306	290	291	307	1	50.0	0.04	0.02
270	Guscio fond.	307	291	292	308	1	50.0	0.04	0.02
271	Guscio fond.	308	292	293	309	1	50.0	0.04	0.02
272	Guscio fond.	309	293	8	310	1	50.0	0.04	0.02
273	Guscio fond.	312	295	294	311	1	50.0	0.04	0.02
274	Guscio fond.	311	294	296	313	1	50.0	0.04	0.02
275	Guscio fond.	313	296	297	314	1	50.0	0.04	0.02
276	Guscio fond.	314	297	298	315	1	50.0	0.04	0.02
277	Guscio fond.	315	298	299	316	1	50.0	0.04	0.02
278	Guscio fond.	316	299	300	317	1	50.0	0.04	0.02
279	Guscio fond.	317	300	301	318	1	50.0	0.04	0.02
280	Guscio fond.	318	301	302	319	1	50.0	0.04	0.02
281	Guscio fond.	319	302	303	320	1	50.0	0.04	0.02
282	Guscio fond.	320	303	304	321	1	50.0	0.04	0.02
283	Guscio fond.	321	304	305	322	1	50.0	0.04	0.02
284	Guscio fond.	322	305	306	323	1	50.0	0.04	0.02
285	Guscio fond.	323	306	307	324	1	50.0	0.04	0.02
286	Guscio fond.	324	307	308	325	1	50.0	0.04	0.02
287	Guscio fond.	325	308	309	326	1	50.0	0.04	0.02
288	Guscio fond.	326	309	310	327	1	50.0	0.04	0.02
289	Guscio fond.	329	312	311	328	1	50.0	0.04	0.02
290	Guscio fond.	328	311	313	330	1	50.0	0.04	0.02
291	Guscio fond.	330	313	314	331	1	50.0	0.04	0.02
292	Guscio fond.	331	314	315	332	1	50.0	0.04	0.02
293	Guscio fond.	332	315	316	333	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 37 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

294	Guscio fond.	333	316	317	334	1	50.0	0.04	0.02
295	Guscio fond.	334	317	318	335	1	50.0	0.04	0.02
296	Guscio fond.	335	318	319	336	1	50.0	0.04	0.02
297	Guscio fond.	336	319	320	337	1	50.0	0.04	0.02
298	Guscio fond.	337	320	321	338	1	50.0	0.04	0.02
299	Guscio fond.	338	321	322	339	1	50.0	0.04	0.02
300	Guscio fond.	339	322	323	340	1	50.0	0.04	0.02
301	Guscio fond.	340	323	324	341	1	50.0	0.04	0.02
302	Guscio fond.	341	324	325	342	1	50.0	0.04	0.02
303	Guscio fond.	342	325	326	343	1	50.0	0.04	0.02
304	Guscio fond.	343	326	327	344	1	50.0	0.04	0.02
305	Guscio fond.	346	329	328	345	1	50.0	0.04	0.02
306	Guscio fond.	345	328	330	347	1	50.0	0.04	0.02
307	Guscio fond.	347	330	331	348	1	50.0	0.04	0.02
308	Guscio fond.	348	331	332	349	1	50.0	0.04	0.02
309	Guscio fond.	349	332	333	350	1	50.0	0.04	0.02
310	Guscio fond.	350	333	334	351	1	50.0	0.04	0.02
311	Guscio fond.	351	334	335	352	1	50.0	0.04	0.02
312	Guscio fond.	352	335	336	353	1	50.0	0.04	0.02
313	Guscio fond.	353	336	337	354	1	50.0	0.04	0.02
314	Guscio fond.	354	337	338	355	1	50.0	0.04	0.02
315	Guscio fond.	355	338	339	356	1	50.0	0.04	0.02
316	Guscio fond.	356	339	340	357	1	50.0	0.04	0.02
317	Guscio fond.	357	340	341	358	1	50.0	0.04	0.02
318	Guscio fond.	358	341	342	359	1	50.0	0.04	0.02
319	Guscio fond.	359	342	343	360	1	50.0	0.04	0.02
320	Guscio fond.	360	343	344	361	1	50.0	0.04	0.02
321	Guscio fond.	363	346	345	362	1	50.0	0.04	0.02
322	Guscio fond.	362	345	347	364	1	50.0	0.04	0.02
323	Guscio fond.	364	347	348	365	1	50.0	0.04	0.02
324	Guscio fond.	365	348	349	366	1	50.0	0.04	0.02
325	Guscio fond.	366	349	350	367	1	50.0	0.04	0.02
326	Guscio fond.	367	350	351	368	1	50.0	0.04	0.02
327	Guscio fond.	368	351	352	369	1	50.0	0.04	0.02
328	Guscio fond.	369	352	353	370	1	50.0	0.04	0.02
329	Guscio fond.	370	353	354	371	1	50.0	0.04	0.02
330	Guscio fond.	371	354	355	372	1	50.0	0.04	0.02
331	Guscio fond.	372	355	356	373	1	50.0	0.04	0.02
332	Guscio fond.	373	356	357	374	1	50.0	0.04	0.02
333	Guscio fond.	374	357	358	375	1	50.0	0.04	0.02
334	Guscio fond.	375	358	359	376	1	50.0	0.04	0.02
335	Guscio fond.	376	359	360	377	1	50.0	0.04	0.02
336	Guscio fond.	377	360	361	378	1	50.0	0.04	0.02
337	Guscio fond.	380	363	362	379	1	50.0	0.04	0.02
338	Guscio fond.	379	362	364	381	1	50.0	0.04	0.02
339	Guscio fond.	381	364	365	382	1	50.0	0.04	0.02
340	Guscio fond.	382	365	366	383	1	50.0	0.04	0.02
341	Guscio fond.	383	366	367	384	1	50.0	0.04	0.02
342	Guscio fond.	384	367	368	385	1	50.0	0.04	0.02
343	Guscio fond.	385	368	369	386	1	50.0	0.04	0.02
344	Guscio fond.	386	369	370	387	1	50.0	0.04	0.02
345	Guscio fond.	387	370	371	388	1	50.0	0.04	0.02
346	Guscio fond.	388	371	372	389	1	50.0	0.04	0.02
347	Guscio fond.	389	372	373	390	1	50.0	0.04	0.02
348	Guscio fond.	390	373	374	391	1	50.0	0.04	0.02
349	Guscio fond.	391	374	375	392	1	50.0	0.04	0.02
350	Guscio fond.	392	375	376	393	1	50.0	0.04	0.02
351	Guscio fond.	393	376	377	394	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>38</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

352	Guscio fond.	394	377	378	395	1	50.0	0.04	0.02
353	Guscio fond.	397	380	379	396	1	50.0	0.04	0.02
354	Guscio fond.	396	379	381	398	1	50.0	0.04	0.02
355	Guscio fond.	398	381	382	399	1	50.0	0.04	0.02
356	Guscio fond.	399	382	383	400	1	50.0	0.04	0.02
357	Guscio fond.	400	383	384	401	1	50.0	0.04	0.02
358	Guscio fond.	401	384	385	402	1	50.0	0.04	0.02
359	Guscio fond.	402	385	386	403	1	50.0	0.04	0.02
360	Guscio fond.	403	386	387	404	1	50.0	0.04	0.02
361	Guscio fond.	404	387	388	405	1	50.0	0.04	0.02
362	Guscio fond.	405	388	389	406	1	50.0	0.04	0.02
363	Guscio fond.	406	389	390	407	1	50.0	0.04	0.02
364	Guscio fond.	407	390	391	408	1	50.0	0.04	0.02
365	Guscio fond.	408	391	392	409	1	50.0	0.04	0.02
366	Guscio fond.	409	392	393	410	1	50.0	0.04	0.02
367	Guscio fond.	410	393	394	411	1	50.0	0.04	0.02
368	Guscio fond.	411	394	395	412	1	50.0	0.04	0.02
369	Guscio fond.	2	397	396	413	1	50.0	0.04	0.02
370	Guscio fond.	413	396	398	414	1	50.0	0.04	0.02
371	Guscio fond.	414	398	399	415	1	50.0	0.04	0.02
372	Guscio fond.	415	399	400	416	1	50.0	0.04	0.02
373	Guscio fond.	416	400	401	417	1	50.0	0.04	0.02
374	Guscio fond.	417	401	402	418	1	50.0	0.04	0.02
375	Guscio fond.	418	402	403	419	1	50.0	0.04	0.02
376	Guscio fond.	419	403	404	420	1	50.0	0.04	0.02
377	Guscio fond.	420	404	405	421	1	50.0	0.04	0.02
378	Guscio fond.	421	405	406	422	1	50.0	0.04	0.02
379	Guscio fond.	422	406	407	423	1	50.0	0.04	0.02
380	Guscio fond.	423	407	408	424	1	50.0	0.04	0.02
381	Guscio fond.	424	408	409	425	1	50.0	0.04	0.02
382	Guscio fond.	425	409	410	426	1	50.0	0.04	0.02
383	Guscio fond.	426	410	411	427	1	50.0	0.04	0.02
384	Guscio fond.	427	411	412	7	1	50.0	0.04	0.02
385	Guscio fond.	429	2	413	428	1	50.0	0.04	0.02
386	Guscio fond.	428	413	414	430	1	50.0	0.04	0.02
387	Guscio fond.	430	414	415	431	1	50.0	0.04	0.02
388	Guscio fond.	431	415	416	432	1	50.0	0.04	0.02
389	Guscio fond.	432	416	417	433	1	50.0	0.04	0.02
390	Guscio fond.	433	417	418	434	1	50.0	0.04	0.02
391	Guscio fond.	434	418	419	435	1	50.0	0.04	0.02
392	Guscio fond.	435	419	420	436	1	50.0	0.04	0.02
393	Guscio fond.	436	420	421	437	1	50.0	0.04	0.02
394	Guscio fond.	437	421	422	438	1	50.0	0.04	0.02
395	Guscio fond.	438	422	423	439	1	50.0	0.04	0.02
396	Guscio fond.	439	423	424	440	1	50.0	0.04	0.02
397	Guscio fond.	440	424	425	441	1	50.0	0.04	0.02
398	Guscio fond.	441	425	426	442	1	50.0	0.04	0.02
399	Guscio fond.	442	426	427	443	1	50.0	0.04	0.02
400	Guscio fond.	443	427	7	444	1	50.0	0.04	0.02
401	Guscio fond.	446	429	428	445	1	50.0	0.04	0.02
402	Guscio fond.	445	428	430	447	1	50.0	0.04	0.02
403	Guscio fond.	447	430	431	448	1	50.0	0.04	0.02
404	Guscio fond.	448	431	432	449	1	50.0	0.04	0.02
405	Guscio fond.	449	432	433	450	1	50.0	0.04	0.02
406	Guscio fond.	450	433	434	451	1	50.0	0.04	0.02
407	Guscio fond.	451	434	435	452	1	50.0	0.04	0.02
408	Guscio fond.	452	435	436	453	1	50.0	0.04	0.02
409	Guscio fond.	453	436	437	454	1	50.0	0.04	0.02

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>39</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

410	Guscio fond.	454	437	438	455	1	50.0	0.04	0.02
411	Guscio fond.	455	438	439	456	1	50.0	0.04	0.02
412	Guscio fond.	456	439	440	457	1	50.0	0.04	0.02
413	Guscio fond.	457	440	441	458	1	50.0	0.04	0.02
414	Guscio fond.	458	441	442	459	1	50.0	0.04	0.02
415	Guscio fond.	459	442	443	460	1	50.0	0.04	0.02
416	Guscio fond.	460	443	444	461	1	50.0	0.04	0.02
417	Guscio fond.	463	446	445	462	1	50.0	0.04	0.02
418	Guscio fond.	462	445	447	464	1	50.0	0.04	0.02
419	Guscio fond.	464	447	448	465	1	50.0	0.04	0.02
420	Guscio fond.	465	448	449	466	1	50.0	0.04	0.02
421	Guscio fond.	466	449	450	467	1	50.0	0.04	0.02
422	Guscio fond.	467	450	451	468	1	50.0	0.04	0.02
423	Guscio fond.	468	451	452	469	1	50.0	0.04	0.02
424	Guscio fond.	469	452	453	470	1	50.0	0.04	0.02
425	Guscio fond.	470	453	454	471	1	50.0	0.04	0.02
426	Guscio fond.	471	454	455	472	1	50.0	0.04	0.02
427	Guscio fond.	472	455	456	473	1	50.0	0.04	0.02
428	Guscio fond.	473	456	457	474	1	50.0	0.04	0.02
429	Guscio fond.	474	457	458	475	1	50.0	0.04	0.02
430	Guscio fond.	475	458	459	476	1	50.0	0.04	0.02
431	Guscio fond.	476	459	460	477	1	50.0	0.04	0.02
432	Guscio fond.	477	460	461	478	1	50.0	0.04	0.02
433	Guscio fond.	480	463	462	479	1	50.0	0.04	0.02
434	Guscio fond.	479	462	464	481	1	50.0	0.04	0.02
435	Guscio fond.	481	464	465	482	1	50.0	0.04	0.02
436	Guscio fond.	482	465	466	483	1	50.0	0.04	0.02
437	Guscio fond.	483	466	467	484	1	50.0	0.04	0.02
438	Guscio fond.	484	467	468	485	1	50.0	0.04	0.02
439	Guscio fond.	485	468	469	486	1	50.0	0.04	0.02
440	Guscio fond.	486	469	470	487	1	50.0	0.04	0.02
441	Guscio fond.	487	470	471	488	1	50.0	0.04	0.02
442	Guscio fond.	488	471	472	489	1	50.0	0.04	0.02
443	Guscio fond.	489	472	473	490	1	50.0	0.04	0.02
444	Guscio fond.	490	473	474	491	1	50.0	0.04	0.02
445	Guscio fond.	491	474	475	492	1	50.0	0.04	0.02
446	Guscio fond.	492	475	476	493	1	50.0	0.04	0.02
447	Guscio fond.	493	476	477	494	1	50.0	0.04	0.02
448	Guscio fond.	494	477	478	495	1	50.0	0.04	0.02
449	Guscio fond.	497	480	479	496	1	50.0	0.04	0.02
450	Guscio fond.	496	479	481	498	1	50.0	0.04	0.02
451	Guscio fond.	498	481	482	499	1	50.0	0.04	0.02
452	Guscio fond.	499	482	483	500	1	50.0	0.04	0.02
453	Guscio fond.	500	483	484	501	1	50.0	0.04	0.02
454	Guscio fond.	501	484	485	502	1	50.0	0.04	0.02
455	Guscio fond.	502	485	486	503	1	50.0	0.04	0.02
456	Guscio fond.	503	486	487	504	1	50.0	0.04	0.02
457	Guscio fond.	504	487	488	505	1	50.0	0.04	0.02
458	Guscio fond.	505	488	489	506	1	50.0	0.04	0.02
459	Guscio fond.	506	489	490	507	1	50.0	0.04	0.02
460	Guscio fond.	507	490	491	508	1	50.0	0.04	0.02
461	Guscio fond.	508	491	492	509	1	50.0	0.04	0.02
462	Guscio fond.	509	492	493	510	1	50.0	0.04	0.02
463	Guscio fond.	510	493	494	511	1	50.0	0.04	0.02
464	Guscio fond.	511	494	495	512	1	50.0	0.04	0.02
465	Guscio fond.	514	497	496	513	1	50.0	0.04	0.02
466	Guscio fond.	513	496	498	515	1	50.0	0.04	0.02
467	Guscio fond.	515	498	499	516	1	50.0	0.04	0.02



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>40</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

468	Guscio fond.	516	499	500	517	1	50.0	0.04	0.02
469	Guscio fond.	517	500	501	518	1	50.0	0.04	0.02
470	Guscio fond.	518	501	502	519	1	50.0	0.04	0.02
471	Guscio fond.	519	502	503	520	1	50.0	0.04	0.02
472	Guscio fond.	520	503	504	521	1	50.0	0.04	0.02
473	Guscio fond.	521	504	505	522	1	50.0	0.04	0.02
474	Guscio fond.	522	505	506	523	1	50.0	0.04	0.02
475	Guscio fond.	523	506	507	524	1	50.0	0.04	0.02
476	Guscio fond.	524	507	508	525	1	50.0	0.04	0.02
477	Guscio fond.	525	508	509	526	1	50.0	0.04	0.02
478	Guscio fond.	526	509	510	527	1	50.0	0.04	0.02
479	Guscio fond.	527	510	511	528	1	50.0	0.04	0.02
480	Guscio fond.	528	511	512	529	1	50.0	0.04	0.02
481	Guscio fond.	531	514	513	530	1	50.0	0.04	0.02
482	Guscio fond.	530	513	515	532	1	50.0	0.04	0.02
483	Guscio fond.	532	515	516	533	1	50.0	0.04	0.02
484	Guscio fond.	533	516	517	534	1	50.0	0.04	0.02
485	Guscio fond.	534	517	518	535	1	50.0	0.04	0.02
486	Guscio fond.	535	518	519	536	1	50.0	0.04	0.02
487	Guscio fond.	536	519	520	537	1	50.0	0.04	0.02
488	Guscio fond.	537	520	521	538	1	50.0	0.04	0.02
489	Guscio fond.	538	521	522	539	1	50.0	0.04	0.02
490	Guscio fond.	539	522	523	540	1	50.0	0.04	0.02
491	Guscio fond.	540	523	524	541	1	50.0	0.04	0.02
492	Guscio fond.	541	524	525	542	1	50.0	0.04	0.02
493	Guscio fond.	542	525	526	543	1	50.0	0.04	0.02
494	Guscio fond.	543	526	527	544	1	50.0	0.04	0.02
495	Guscio fond.	544	527	528	545	1	50.0	0.04	0.02
496	Guscio fond.	545	528	529	546	1	50.0	0.04	0.02
497	Guscio fond.	1	531	530	547	1	50.0	0.04	0.02
498	Guscio fond.	547	530	532	548	1	50.0	0.04	0.02
499	Guscio fond.	548	532	533	549	1	50.0	0.04	0.02
500	Guscio fond.	549	533	534	550	1	50.0	0.04	0.02
501	Guscio fond.	550	534	535	551	1	50.0	0.04	0.02
502	Guscio fond.	551	535	536	552	1	50.0	0.04	0.02
503	Guscio fond.	552	536	537	553	1	50.0	0.04	0.02
504	Guscio fond.	553	537	538	554	1	50.0	0.04	0.02
505	Guscio fond.	554	538	539	555	1	50.0	0.04	0.02
506	Guscio fond.	555	539	540	556	1	50.0	0.04	0.02
507	Guscio fond.	556	540	541	557	1	50.0	0.04	0.02
508	Guscio fond.	557	541	542	558	1	50.0	0.04	0.02
509	Guscio fond.	558	542	543	559	1	50.0	0.04	0.02
510	Guscio fond.	559	543	544	560	1	50.0	0.04	0.02
511	Guscio fond.	560	544	545	561	1	50.0	0.04	0.02
512	Guscio fond.	561	545	546	6	1	50.0	0.04	0.02



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>41</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## 10. MODELLAZIONE DELLE AZIONI

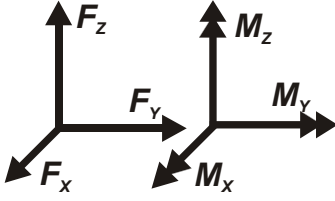
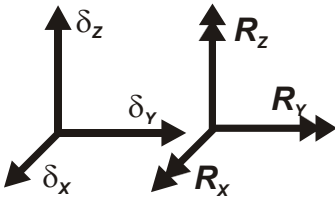
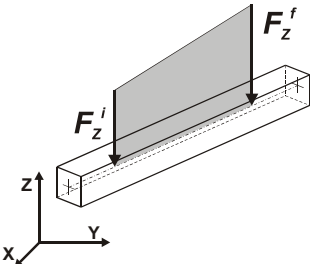
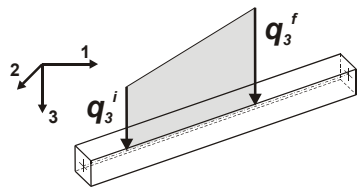
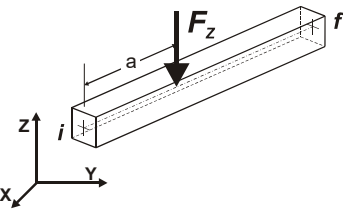
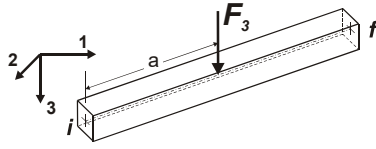
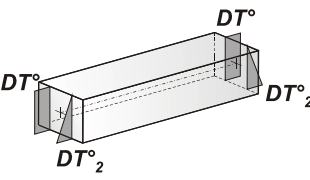
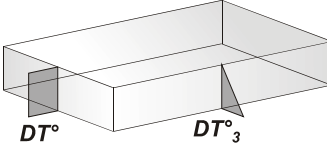
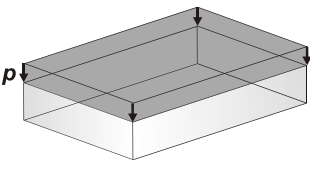
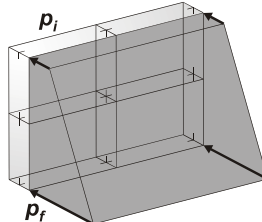
### 10.1 LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

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:

*Tabella 18 - valori caratteristici azioni*

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b> 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b> 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b> 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b> 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b> 7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b> 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b> 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b> 1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b> 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b> 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b> 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
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b> 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)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>42</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

	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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>43</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

*Tabella 19 - Carichi nodali*

Id	Tipo	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN cm	My daN cm	Mz daN cm
1	SLU1 - ANGOLO-CN:Fy=-100.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.000e+04 My=-1.000e+04	0.0	-100.00	-1.150e+04	-1.000e+04	-1.000e+04	0.0
2	SLU2 - ANGOLO-CN:Fx=-200.00 Fy=-300.00 Fz=-1.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-2.000e+04	-200.00	-300.00	-1.860e+04	-4.000e+04	-2.000e+04	0.0
3	SLU4 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-1.000e+04	-100.00	-200.00	-1.680e+04	-2.000e+04	-1.000e+04	0.0
4	SLU7 - ANGOLO-CN:Fx=-1200.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.300e+05	-1200.00	-200.00	-1.680e+04	-2.000e+04	-8.300e+05	0.0
5	SLU8 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.000e+05	-800.00	-200.00	-1.680e+04	-2.000e+04	-5.000e+05	0.0
6	SLU9 - ANGOLO-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.400e+05	-1100.00	0.0	-1.120e+04	-2.000e+04	-8.400e+05	0.0
7	SLU10 - ANGOLO-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.100e+05	-700.00	0.0	-1.120e+04	-2.000e+04	-5.100e+05	0.0
8	SLU11 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-1400.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-9.600e+05 My=-1.000e+04	-100.00	-1400.00	-1.680e+04	-9.600e+05	-1.000e+04	0.0
9	SLU12 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-900.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-5.800e+05 My=-1.000e+04	-100.00	-900.00	-1.680e+04	-5.800e+05	-1.000e+04	0.0
10	SLU14 - ANGOLO-CN:Fy=-1300.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-9.600e+05 My=-2.000e+04	0.0	-1300.00	-1.120e+04	-9.600e+05	-2.000e+04	0.0
11	SLU15 - ANGOLO-CN:Fy=-800.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-5.800e+05 My=-2.000e+04	0.0	-800.00	-1.120e+04	-5.800e+05	-2.000e+04	0.0
12	SLV1 - ANGOLO-CN:Fx=-2400.00 Fy=-800.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-6.100e+05 My=-1.850e+06	-2400.00	-800.00	-1.150e+04	-6.100e+05	-1.850e+06	0.0
13	SLV2 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-2600.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.990e+06 My=-5.600e+05	-800.00	-2600.00	-1.150e+04	-1.990e+06	-5.600e+05	0.0
14	SLU1 - LATERALE-CN:Fy=-100.00 Fz=-2.130e+04 Mx=-3.000e+04	0.0	-100.00	-2.130e+04	-3.000e+04	0.0	0.0
15	SLU2 - LATERALE-CN:Fy=-600.00 Fz=-3.760e+04 Mx=-1.100e+05	0.0	-600.00	-3.760e+04	-1.100e+05	0.0	0.0
16	SLU4 - LATERALE-CN:Fy=-400.00 Fz=-3.270e+04 Mx=-4.000e+04	0.0	-400.00	-3.270e+04	-4.000e+04	0.0	0.0
17	SLU7 - LATERALE-CN:Fx=-1200.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-8.300e+05	-1200.00	-300.00	-2.860e+04	-4.000e+04	-8.300e+05	0.0
18	SLU8 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-5.000e+05	-700.00	-300.00	-2.860e+04	-4.000e+04	-5.000e+05	0.0
19	SLU9 - LATERALE-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-8.400e+05	-1100.00	0.0	-1.810e+04	-3.000e+04	-8.400e+05	0.0
20	SLU10 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-5.100e+05	-700.00	0.0	-1.810e+04	-3.000e+04	-5.100e+05	0.0
21	SLU11 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-3100.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-2.190e+06 My=-1.000e+04	-100.00	-3100.00	-2.860e+04	-2.190e+06	-1.000e+04	0.0
22	SLU12 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-2000.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-1.330e+06 My=-1.000e+04	-100.00	-2000.00	-2.860e+04	-1.330e+06	-1.000e+04	0.0
23	SLU14 - LATERALE-CN:Fy=-2800.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-2.180e+06 My=-1.000e+04	0.0	-2800.00	-1.810e+04	-2.180e+06	-1.000e+04	0.0
24	SLU15 - LATERALE-CN:Fy=-1700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-1.320e+06 My=-1.000e+04	0.0	-1700.00	-1.810e+04	-1.320e+06	-1.000e+04	0.0
25	SLV1 - LATERALE-CN:Fx=-2400.00 Fy=-1200.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-8.700e+05 My=-1.850e+06	-2400.00	-1200.00	-1.880e+04	-8.700e+05	-1.850e+06	0.0
26	SLV2 - LATERALE-CN:Fx=-800.00 Fy=-3700.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-2.840e+06 My=-5.600e+05	-800.00	-3700.00	-1.880e+04	-2.840e+06	-5.600e+05	0.0

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>44</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

*Tabella 20 - Carico di pressione uniforme su piastra*

Id	Tipo	pressione
		daN/cm2
27	Sovraccarico q=2000 kg/mq-P3:p=-0.20	-0.20

## 11. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### 11.1 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:

*Tabella 21 - Tipologie di casi di carico*

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

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>45</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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.

*Tabella 22 - Casi di carico inseriti*

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU1	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU1 - ANGOLO-CN:Fy=-100.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.000e+04 My=-1.000e+04 Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU1 - LATERALE-CN:Fy=-100.00 Fz=-2.130e+04 Mx=-3.000e+04 Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU1 - ANGOLO-CN:Fy=-100.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.000e+04 My=-1.000e+04 Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU1 - LATERALE-CN:Fy=-100.00 Fz=-2.130e+04 Mx=-3.000e+04 Nodo: 10 Azione : SLU1 - ANGOLO-CN:Fy=-100.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.000e+04 My=-1.000e+04
3	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Sovraccarico platea	Azioni applicate: D3 :da 1 a 512 Azione : Sovraccarico q=2000 kg/mq-P3:p=-0.20
4	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU2	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU2 - ANGOLO-CN:Fx=-200.00 Fy=-300.00 Fz=-1.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-2.000e+04 Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU2 - LATERALE-CN:Fy=-600.00 Fz=-3.760e+04 Mx=-1.100e+05 Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU2 - ANGOLO-CN:Fx=-200.00 Fy=-300.00 Fz=-1.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-2.000e+04 Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU2 - LATERALE-CN:Fy=-600.00 Fz=-3.760e+04 Mx=-1.100e+05 Nodo: 10 Azione : SLU2 - ANGOLO-CN:Fx=-200.00 Fy=-300.00 Fz=-1.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-2.000e+04
5	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU4	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU4 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-200.00 Fz=-

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>46</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-1.000e+04
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU4 - LATERALE-CN:Fy=-400.00 Fz=-3.270e+04 Mx=-4.000e+04
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU4 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-1.000e+04
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU4 - LATERALE-CN:Fy=-400.00 Fz=-3.270e+04 Mx=-4.000e+04
			Nodo: 10 Azione : SLU4 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-1.000e+04
6	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU7	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU7 - ANGOLO-CN:Fx=-1200.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.300e+05
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU7 - LATERALE-CN:Fx=-1200.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-8.300e+05
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU7 - ANGOLO-CN:Fx=-1200.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.300e+05
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU7 - LATERALE-CN:Fx=-1200.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-8.300e+05
			Nodo: 10 Azione : SLU7 - ANGOLO-CN:Fx=-1200.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.300e+05
7	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU8	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU8 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.000e+05
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU8 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-5.000e+05
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU8 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.000e+05
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU8 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fy=-300.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-4.000e+04 My=-5.000e+05
			Nodo: 10 Azione : SLU8 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-200.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.000e+05
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU9	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU9 - ANGOLO-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.400e+05
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU9 - LATERALE-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-8.400e+05
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU9 - ANGOLO-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.400e+05
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU9 - LATERALE-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-8.400e+05
			Nodo: 10 Azione : SLU9 - ANGOLO-CN:Fx=-1100.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-8.400e+05
9	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU10	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU10 - ANGOLO-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.100e+05
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU10 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-5.100e+05
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU10 - ANGOLO-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.100e+05
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU10 - LATERALE-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-3.000e+04 My=-5.100e+05
			Nodo: 10 Azione : SLU10 - ANGOLO-CN:Fx=-700.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-2.000e+04 My=-5.100e+05
10	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU11	Azioni applicate: Nodo: 1 Azione : SLU11 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-1400.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-9.600e+05 My=-1.000e+04

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 47 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU11 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-3100.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-2.190e+06 My=-1.000e+04
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU11 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-1400.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-9.600e+05 My=-1.000e+04
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU11 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-3100.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-2.190e+06 My=-1.000e+04
			Nodo: 10 Azione : SLU11 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-1400.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-9.600e+05 My=-1.000e+04
11	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU12	Azioni applicate:
			Nodo: 1 Azione : SLU12 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-900.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-5.800e+05 My=-1.000e+04
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU12 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-2000.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-1.330e+06 My=-1.000e+04
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU12 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-900.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-5.800e+05 My=-1.000e+04
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU12 - LATERALE-CN:Fx=-100.00 Fy=-2000.00 Fz=-2.860e+04 Mx=-1.330e+06 My=-1.000e+04
			Nodo: 10 Azione : SLU12 - ANGOLO-CN:Fx=-100.00 Fy=-900.00 Fz=-1.680e+04 Mx=-5.800e+05 My=-1.000e+04
12	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU14	Azioni applicate:
			Nodo: 1 Azione : SLU14 - ANGOLO-CN:Fy=-1300.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-9.600e+05 My=-2.000e+04
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU14 - LATERALE-CN:Fy=-2800.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-2.180e+06 My=-1.000e+04
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU14 - ANGOLO-CN:Fy=-1300.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-9.600e+05 My=-2.000e+04
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU14 - LATERALE-CN:Fy=-2800.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-2.180e+06 My=-1.000e+04
			Nodo: 10 Azione : SLU14 - ANGOLO-CN:Fy=-1300.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-9.600e+05 My=-2.000e+04
13	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLU15	Azioni applicate:
			Nodo: 1 Azione : SLU15 - ANGOLO-CN:Fy=-800.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-5.800e+05 My=-2.000e+04
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLU15 - LATERALE-CN:Fy=-1700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-1.320e+06 My=-1.000e+04
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLU15 - ANGOLO-CN:Fy=-800.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-5.800e+05 My=-2.000e+04
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLU15 - LATERALE-CN:Fy=-1700.00 Fz=-1.810e+04 Mx=-1.320e+06 My=-1.000e+04
			Nodo: 10 Azione : SLU15 - ANGOLO-CN:Fy=-800.00 Fz=-1.120e+04 Mx=-5.800e+05 My=-2.000e+04
14	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLV1	Azioni applicate:
			Nodo: 1 Azione : SLV1 - ANGOLO-CN:Fx=-2400.00 Fy=-800.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-6.100e+05 My=-1.850e+06
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLV1 - LATERALE-CN:Fx=-2400.00 Fy=-1200.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-8.700e+05 My=-1.850e+06
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLV1 - ANGOLO-CN:Fx=-2400.00 Fy=-800.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-6.100e+05 My=-1.850e+06
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLV1 - LATERALE-CN:Fx=-2400.00 Fy=-1200.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-8.700e+05 My=-1.850e+06
			Nodo: 10 Azione : SLV1 - ANGOLO-CN:Fx=-2400.00 Fy=-800.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-6.100e+05 My=-1.850e+06
15	Qk	CDC=Qk (variabile generico) pilastri SLV2	Azioni applicate:
			Nodo: 1 Azione : SLV2 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-2600.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.990e+06 My=-5.600e+05
			Nodo:da 2 a 4 Azione : SLV2 - LATERALE-CN:Fx=-800.00 Fy=-

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>48</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			3700.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-2.840e+06 My=-5.600e+05
			Nodo:da 5 a 6 Azione : SLV2 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-2600.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.990e+06 My=-5.600e+05
			Nodo:da 7 a 9 Azione : SLV2 - LATERALE-CN:Fx=-800.00 Fy=-3700.00 Fz=-1.880e+04 Mx=-2.840e+06 My=-5.600e+05
			Nodo: 10 Azione : SLV2 - ANGOLO-CN:Fx=-800.00 Fy=-2600.00 Fz=-1.150e+04 Mx=-1.990e+06 My=-5.600e+05

## 12. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### 12.1 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.

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

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>49</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:  
NTC 2018 Tabella 2.5.I

<b>Destinazione d'uso/azione</b>	<b><math>\psi_0</math></b>	<b><math>\psi_1</math></b>	<b><math>\psi_2</math></b>
<i>Categoria A residenziali</i>	0,70	0,50	0,30
<i>Categoria B uffici</i>	0,70	0,50	0,30
<i>Categoria C ambienti suscettibili di affollamento</i>	0,70	0,70	0,60
<i>Categoria D ambienti ad uso commerciale</i>	0,70	0,70	0,60
<i>Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...</i>	1,00	0,90	0,80
<i>Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli ≤ 30kN)</i>	0,70	0,70	0,60
<i>Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli &gt; 30kN)</i>	0,70	0,50	0,30
<i>Categoria H Coperture</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Vento</i>	0,60	0,20	0,00
<i>Neve a quota ≤ 1000 m</i>	0,50	0,20	0,00
<i>Neve a quota &gt; 1000 m</i>	0,70	0,50	0,20
<i>Variazioni Termiche</i>	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		<b>Coefficiente</b>	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
		<b><math>\gamma_f</math></b>			
<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali</i> <i>(Non compiutamente definiti)</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>50</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

*Tabella 23 - Combinazioni di carico*

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Combinazione 1 da definire	
2	SLU	Combinazione 2 da definire	
3	SLU	Combinazione 3 da definire	
4	SLU	Combinazione 4 da definire	
5	SLU	Combinazione 5 da definire	
6	SLU	Combinazione 6 da definire	
7	SLU	Combinazione 7 da definire	
8	SLU	Combinazione 8 da definire	
9	SLU	Combinazione 9 da definire	
10	SLU	Combinazione 10 da definire	
11	SLU	Combinazione 11 da definire	
12	SLU	Combinazione 12 da definire	
13	SLU	Combinazione 13 da definire	

*Tabella 24 - Coefficienti di combinazione dei carichi*

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	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.50													
3	1.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.50													
5	1.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1.50													
7	1.30	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1.50													
9	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.50													
11	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1.50													
13	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	1.00													

## 13. RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

### 13.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>51</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

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

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

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

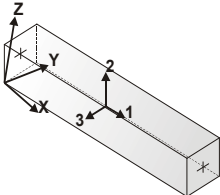

Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

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

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


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

	orientamento elementi 2D non verticali
	orientamento elementi 2D verticali

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN/cm2	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	7.121e+06	775.94	-0.51	-2.45	0.0	-9.11	-9498.37	-2.96	2.067e+07	775.94	-1.932e+06
		-2.071e+06	-0.80	-4.60e-06		262.5	-9.11	8.075e+04	-2.96	2.116e+07	-0.80	7.121e+06
1	2	4.139e+06	1.440e+04	-0.53	-2.38	0.0	259.88	4891.59	-50.43	1.886e+07	1.440e+04	-8.025e+06
		-8.025e+06	1158.30	-5.81e-05		262.5	259.88	9.016e+04	-50.43	1.937e+07	1158.30	4.139e+06
1	8	9.628e+06	4.939e+04	-0.51	-2.51	0.0	1780.99	-2.624e+04	-153.90	2.085e+07	4.939e+04	4.499e+06
		3.480e+06	8986.95	-8.29e-05		262.5	1780.99	6.758e+04	-153.90	2.133e+07	8986.95	9.628e+06

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>52</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

1	12	5.723e+06	1.911e+05	-0.34	-1.76	0.0	879.87	-1.812e+04	-837.91	1.474e+07	1.911e+05	2.146e+06
		1.447e+06	-2.890e+04	8.34e-05		262.5	879.87	4.689e+04	-837.91	1.507e+07	-2.890e+04	5.723e+06
1	13	7.063e+06	1.137e+05	-0.35	-1.76	0.0	2274.66	-2.024e+04	-422.29	1.408e+07	1.137e+05	4.110e+06
		3.229e+06	2864.50	-5.38e-05		262.5	2274.66	4.430e+04	-422.29	1.441e+07	2864.50	7.063e+06
2	1	3.485e+07	1625.67	0.86	-2.05	0.0	81.60	-1.074e+04	7.07	3.320e+07	-67.04	3.074e+07
		3.047e+07	-67.04	-1.05e-05		239.4	81.60	4.859e+04	7.07	3.361e+07	1625.67	3.485e+07
2	11	3.485e+07	2.295e+04	0.86	-2.06	0.0	199.87	-1.134e+04	238.19	3.365e+07	-3.407e+04	3.086e+07
		3.056e+07	-3.407e+04	-9.55e-05		239.4	199.87	4.821e+04	238.19	3.405e+07	2.295e+04	3.485e+07
2	12	2.039e+07	6.134e+04	-0.54	-1.49	0.0	4210.72	-7462.08	-9.01	2.435e+07	6.134e+04	1.719e+07
		1.702e+07	5.918e+04	-2.14e-04		239.4	4210.72	3.640e+04	-9.01	2.462e+07	5.918e+04	2.039e+07
2	13	2.246e+07	8.316e+04	0.56	-1.50	0.0	1851.01	-1.390e+04	679.16	2.501e+07	-7.942e+04	2.078e+07
		2.018e+07	-7.942e+04	-3.39e-04		239.4	1851.01	3.028e+04	679.16	2.527e+07	8.316e+04	2.246e+07
3	1	-5.070e+06	1094.53	-0.04	-2.79	0.0	77.51	-7.036e+04	-3.35	1.693e+07	1094.53	-5.070e+06
		-1.084e+07	292.71	-4.48e-06		239.4	77.51	3.203e+04	-3.35	1.751e+07	292.71	-9.638e+06
3	2	5.082e+05	8624.49	-0.05	-2.89	0.0	795.63	-8.932e+04	-20.33	1.772e+07	8624.49	5.082e+05
		-8.341e+06	3758.49	-5.77e-05		239.4	795.63	1.829e+04	-20.33	1.828e+07	3758.49	-7.971e+06
3	6	-6.115e+06	1.278e+04	-0.04	-2.79	0.0	744.04	-6.814e+04	-36.24	1.695e+07	1.278e+04	-6.115e+06
		-1.154e+07	4109.27	-7.51e-06		239.4	744.04	3.399e+04	-36.24	1.753e+07	4109.27	-1.018e+07
3	12	-4.141e+06	2.007e+04	-0.04	-1.98	0.0	2253.98	-5.005e+04	156.87	1.224e+07	-1.748e+04	-4.141e+06
		-8.305e+06	-1.748e+04	-7.20e-05		239.4	2253.98	2.172e+04	156.87	1.263e+07	2.007e+04	-7.516e+06
3	13	-2.022e+06	3.288e+04	-0.03	-1.99	0.0	924.99	-5.522e+04	838.86	1.284e+07	-1.679e+05	-2.022e+06
		-7.046e+06	-1.679e+05	-1.69e-04		239.4	924.99	1.721e+04	838.86	1.322e+07	3.288e+04	-6.556e+06
4	1	-8.086e+06	1051.06	0.02	-2.69	0.0	79.24	-5.435e+04	-3.36	1.416e+07	1051.06	-8.086e+06
		-1.177e+07	247.48	-3.27e-06		239.4	79.24	4.161e+04	-3.36	1.476e+07	247.48	-9.620e+06
4	2	-2.846e+06	9475.92	9.22e-03	-2.78	0.0	920.16	-7.298e+04	-25.22	1.475e+07	9475.92	-2.846e+06
		-9.144e+06	3439.86	-4.35e-05		239.4	920.16	2.814e+04	-25.22	1.534e+07	3439.86	-8.217e+06
4	6	-9.112e+06	1.125e+04	0.02	-2.68	0.0	636.14	-5.221e+04	-30.65	1.418e+07	1.125e+04	-9.112e+06
		-1.252e+07	3911.58	-7.01e-06		239.4	636.14	4.352e+04	-30.65	1.478e+07	3911.58	-1.016e+07
4	12	-6.211e+06	1.936e+04	5.41e-03	-1.91	0.0	1943.12	-3.937e+04	173.42	1.031e+07	-2.215e+04	-6.211e+06
		-8.956e+06	-2.215e+04	-6.49e-05		239.4	1943.12	2.814e+04	173.42	1.071e+07	1.936e+04	-7.557e+06
4	13	-4.075e+06	3.231e+04	7.17e-03	-1.91	0.0	911.10	-4.438e+04	842.10	1.087e+07	-1.693e+05	-4.075e+06
		-7.534e+06	-1.693e+05	-1.52e-04		239.4	911.10	2.369e+04	842.10	1.126e+07	3.231e+04	-6.554e+06
5	1	-7.279e+06	1085.52	0.02	-2.69	0.0	83.04	-5.531e+04	-3.52	1.393e+07	1085.52	-7.279e+06
		-1.109e+07	241.93	-2.27e-06		239.4	83.04	4.076e+04	-3.52	1.453e+07	241.93	-9.032e+06
5	2	-1.989e+06	1.030e+04	0.01	-2.78	0.0	1005.39	-7.393e+04	-28.90	1.452e+07	1.030e+04	-1.989e+06
		-8.454e+06	3378.38	-3.06e-05		239.4	1005.39	2.727e+04	-28.90	1.511e+07	3378.38	-7.581e+06
5	6	-8.311e+06	1.092e+04	0.02	-2.69	0.0	613.07	-5.317e+04	-29.29	1.395e+07	1.092e+04	-8.311e+06
		-1.185e+07	3908.15	-7.38e-06		239.4	613.07	4.267e+04	-29.29	1.455e+07	3908.15	-9.577e+06
5	12	-5.675e+06	1.935e+04	6.52e-03	-1.91	0.0	1889.14	-4.000e+04	176.44	1.015e+07	-2.288e+04	-5.675e+06
		-8.502e+06	-2.288e+04	-6.06e-05		239.4	1889.14	2.758e+04	176.44	1.055e+07	1.935e+04	-7.164e+06
5	13	-3.531e+06	3.228e+04	0.01	-1.92	0.0	978.77	-4.502e+04	839.23	1.070e+07	-1.686e+05	-3.531e+06
		-7.088e+06	-1.686e+05	-1.37e-04		239.4	978.77	2.313e+04	839.23	1.110e+07	3.228e+04	-6.156e+06
...												
584	13	2.220e+07	-7.942e+04	3.39e-04	-1.46	239.4	-1851.01	1.043e+04	-679.18	2.154e+07	-7.942e+04	2.257e+07
Trave f.		<b>M3 mx/mn M2 mx/mn D 2 / D 3</b>		<b>Pt</b>			<b>N</b>	<b>V 2</b>		<b>V 3</b>		<b>T</b>
		-4.808e+07	-1.962e+05	-1.64	-4.51		-4378.91	-2.560e+05	-1035.35	-3.435e+07		
		1.007e+08	2.096e+05	1.64	-1.26		4378.90	2.539e+05	1035.32	3.405e+07		

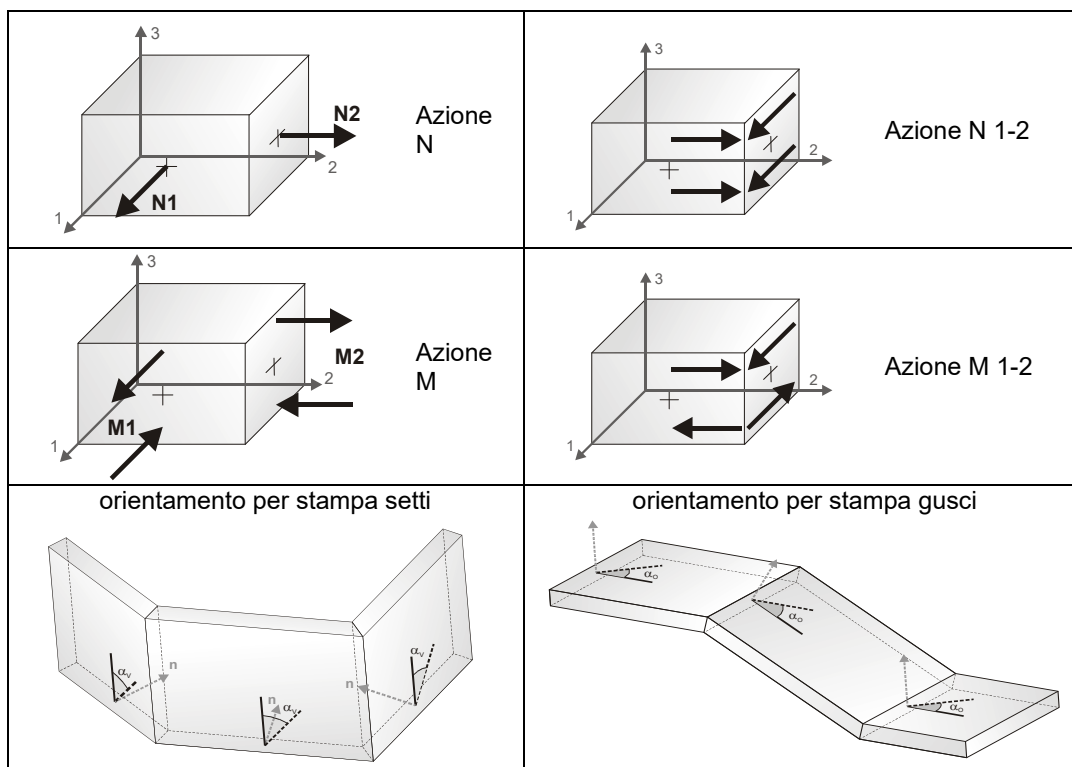
	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>53</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

## 14. RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

### 14.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

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

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



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

<b>tensione di Von Mises</b>	(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
<b>N max</b>	sforzo membranale principale massimo
<b>N min</b>	sforzo membranale principale minimo

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>54</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

<b>M max</b>	sforzo flessionale principale massimo	
<b>M min</b>	sforzo flessionale principale minimo	
<b>N1</b>	<b>N2</b>	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2
<b>N1-2</b>	<b>M1</b>	dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la
<b>M2</b>	<b>M1-2</b>	reciprocità delle tensioni tangenziali)

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M\_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di  $\alpha_o$  attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di  $\alpha_v$  attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se  $\alpha_v$  è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

<b>N memb.</b>	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
<b>V memb.</b>	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
<b>V orto</b>	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>M memb.</b>	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
<b>M orto</b>	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>T</b>	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>55</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

La platea di fondazione è stata considerata come una Macro elemento di tipo a guscio, con id:2

**Tabella 25 - Azioni agenti**

Trave f.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Pt	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		daN cm	daN cm	cm	daN/cm2	cm	daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	1	7.193e+06	322.04	0.12	-0.97	0.0	-7.45	-5264.39	26.68	-1.871e+07	-1796.05	7.193e+06
		7.042e+06	-1796.05	0.0		79.4	-7.45	2274.02	26.68	-1.874e+07	322.04	7.068e+06
1	8	6.853e+06	2.679e+04	0.12	-0.98	0.0	55.84	-4724.16	410.53	-1.975e+07	-5793.72	6.853e+06
		6.733e+06	-5793.72	1.33e-05		79.4	55.84	2949.77	410.53	-1.978e+07	2.679e+04	6.776e+06
1	12	3.303e+06	-4.399e+04	0.08	-0.73	0.0	1370.83	-1391.23	456.62	-1.355e+07	-8.023e+04	3.194e+06
		3.180e+06	-8.023e+04	2.50e-05		79.4	1370.83	4238.06	456.62	-1.357e+07	-4.399e+04	3.303e+06
2	1	1.537e+07	-1004.68	0.11	-1.43	0.0	-6.76	-1.831e+04	37.24	-1.367e+07	-5264.47	1.537e+07
		1.444e+07	-5264.47	-1.39e-06		114.4	-6.76	2509.81	37.24	-1.377e+07	-1004.68	1.446e+07
2	2	1.717e+07	-8324.12	0.11	-1.49	0.0	161.97	-2.626e+04	225.45	-1.357e+07	-3.411e+04	1.717e+07
		1.544e+07	-3.411e+04	-1.37e-06		114.4	161.97	-3828.57	225.45	-1.366e+07	-8324.12	1.544e+07
2	7	1.442e+07	-345.36	0.10	-1.41	0.0	393.89	-1.586e+04	0.36	-1.374e+07	-386.51	1.442e+07
		1.371e+07	-386.51	0.0		114.4	393.89	4660.92	0.36	-1.383e+07	-345.36	1.377e+07
2	12	9.336e+06	-1.640e+04	-0.07	-1.04	0.0	1461.76	-1.117e+04	449.76	-9.477e+06	-6.784e+04	9.336e+06
		8.846e+06	-6.784e+04	-1.01e-05		114.4	1461.76	3599.09	449.76	-9.542e+06	-1.640e+04	8.895e+06
2	13	1.078e+07	-4.625e+04	-0.08	-1.03	0.0	729.12	-1.284e+04	1382.82	-9.005e+06	-2.044e+05	1.078e+07
		1.011e+07	-2.044e+05	-2.59e-05		114.4	729.12	1514.29	1382.82	-9.079e+06	-4.625e+04	1.012e+07
3	1	1.413e+07	-1060.62	7.33e-03	-1.62	0.0	-10.79	-2.114e+04	38.14	9.916e+05	-5422.37	1.413e+07
		1.313e+07	-5422.37	0.0		114.4	-10.79	4373.00	38.14	8.797e+05	-1060.62	1.318e+07
3	2	1.573e+07	-8746.42	8.04e-03	-1.69	0.0	133.11	-2.891e+04	228.68	1.011e+06	-3.490e+04	1.573e+07
		1.399e+07	-3.490e+04	-5.48e-06		114.4	133.11	-1624.37	228.68	9.017e+05	-8746.42	1.399e+07
3	7	1.347e+07	-8.07e-06	-7.13e-03	-1.60	0.0	284.46	-1.875e+04	-4.76	9.743e+05	-8.07e-06	1.347e+07
		1.267e+07	-544.75	0.0		114.4	284.46	6398.01	-4.76	8.619e+05	-544.75	1.276e+07
3	12	9.298e+06	-1.774e+04	-5.20e-03	-1.17	0.0	1113.96	-1.337e+04	441.39	9.869e+05	-6.822e+04	9.298e+06
		8.733e+06	-6.822e+04	-1.12e-05		114.4	1113.96	4704.92	441.39	9.062e+05	-1.774e+04	8.803e+06
3	13	1.019e+07	-4.852e+04	-5.40e-03	-1.17	0.0	663.29	-1.525e+04	1405.84	1.914e+06	-2.093e+05	1.019e+07
		9.442e+06	-2.093e+05	-3.25e-05		114.4	663.29	2512.12	1405.84	1.825e+06	-4.852e+04	9.462e+06
4	1	1.520e+07	-1890.26	-0.08	-1.37	0.0	-5.06	-1.927e+04	42.51	1.513e+07	-5264.47	1.520e+07
		1.421e+07	-5264.47	0.0		79.4	-5.06	-5616.86	42.51	1.507e+07	-1890.26	1.421e+07
4	2	1.701e+07	-1.393e+04	-0.09	-1.43	0.0	33.66	-2.699e+04	253.79	1.507e+07	-3.407e+04	1.701e+07
		1.545e+07	-3.407e+04	-5.81e-06		79.4	33.66	-1.225e+04	253.79	1.502e+07	-1.393e+04	1.545e+07
4	6	1.469e+07	641.06	-0.08	-1.35	0.0	276.34	-1.622e+04	0.42	1.512e+07	607.38	1.469e+07
		1.394e+07	607.38	0.0		79.4	276.34	-2770.44	0.42	1.506e+07	641.06	1.394e+07
4	12	1.088e+07	-2.490e+04	-0.06	-1.00	0.0	717.82	-1.201e+04	507.54	1.105e+07	-6.519e+04	1.088e+07
		1.032e+07	-6.519e+04	-9.33e-06		79.4	717.82	-2348.14	507.54	1.101e+07	-2.490e+04	1.032e+07
4	13	1.115e+07	-7.942e+04	-0.06	-0.99	0.0	496.71	-1.449e+04	1563.53	1.254e+07	-2.035e+05	1.115e+07
		1.038e+07	-2.035e+05	-2.13e-05		79.4	496.71	-5116.30	1563.53	1.249e+07	-7.942e+04	1.038e+07
5	8	7.563e+06	3.115e+04	0.12	-1.01	0.0	61.37	-8755.62	390.80	1.760e+07	132.55	7.563e+06
		7.198e+06	132.55	1.10e-05		79.4	61.37	-292.72	390.80	1.763e+07	3.115e+04	7.198e+06
5	11	7.419e+06	1.553e+04	0.12	-0.97	0.0	5.85	-6736.15	227.81	1.810e+07	-2555.05	7.419e+06
		7.179e+06	-2555.05	5.84e-06		79.4	5.85	958.74	227.81	1.813e+07	1.553e+04	7.183e+06
5	12	3.565e+06	6.200e+04	0.08	-0.74	0.0	1442.22	-3436.58	-16.92	1.281e+07	6.200e+04	3.565e+06
		3.485e+06	6.065e+04	-2.86e-05		79.4	1442.22	2561.24	-16.92	1.283e+07	6.065e+04	3.526e+06
5	13	5.142e+06	4.164e+04	0.08	-0.75	0.0	596.79	-7311.45	632.40	1.188e+07	-8553.68	5.142e+06
		4.805e+06	-8553.68	-1.79e-05		79.4	596.79	-1068.24	632.40	1.190e+07	4.164e+04	4.805e+06
6	2	1.716e+07	-8466.33	-0.11	-1.49	0.0	-45.49	-2.631e+04	223.86	1.361e+07	-3.407e+04	1.716e+07
		1.542e+07	-3.407e+04	0.0		114.4	-45.49	-3841.74	223.86	1.369e+07	-8466.33	1.542e+07
6	6	1.410e+07	607.38	0.10	-1.41	0.0	618.97	-1.529e+04	-0.57	1.377e+07	607.38	1.410e+07
		1.344e+07	542.70	1.40e-06		114.4	618.97	5244.39	-0.57	1.386e+07	542.70	1.352e+07
...												

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>56</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

96	13	9.788e+06	2.965e+04	-7.53e-06	-0.81	75.0	-1482.74	926.44	350.81	5.593e+06	5.596e+04	9.793e+06
<b>Trave f.</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Pt</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		3.180e+06	-2.093e+05	-0.12	-1.69		-1667.75	-2.895e+04	-1563.53	-1.998e+07		
		2.466e+078.023e+04		0.12	-0.69		1667.75	2.896e+04	1563.53	2.005e+07	4.222e+04	

## 15. CALCOLO FONDAZIONI

### 15.1 CARICO LIMITE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TERRENI

Per la determinazione del carico limite del complesso terreno-fondazione (inteso come valore asintotico del diagramma carico-cedimento) si fa riferimento a due principali meccanismi di rottura: il "meccanismo generale" e quello di "punzonamento".

Il primo è caratterizzato dalla formazione di una superficie di scorrimento: il terreno sottostante la fondazione rifluisce lateralmente e verso l'alto, conseguentemente il terreno circostante la fondazione è interessato da un meccanismo di sollevamento ed emersione della superficie di scorrimento.

Il secondo meccanismo è caratterizzato dall'assenza di una superficie di scorrimento ben definita: il terreno sotto la fondazione si comprime ed in corrispondenza della superficie del terreno circostante la fondazione si osserva un abbassamento generalizzato.

Quest'ultimo meccanismo non consente una precisa individuazione del carico limite in quanto la curva cedimenti-carico applicato non raggiunge mai un valore asintotico ma cresce indefinitamente.

Vesic ha studiato il fenomeno della rottura per punzonamento assimilando il terreno ad un mezzo elasto-plastico e la rottura per carico limite all'espansione di una cavità cilindrica. In questo caso il fenomeno risulta retto da un indice di rigidezza " $I_r$ " così definito:

$$I_r = \frac{G}{c' + \sigma' \cdot \tan(\varphi)}$$

Per la determinazione del modulo di rigidezza a taglio si utilizzeranno le seguenti relazioni:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}; \quad E = E_{ed} \frac{1 - \nu - 2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}; \quad \nu = \frac{k_0}{1 + k_0}; \quad k_0 = 1 - \sin(\varphi).$$

L'indice di rigidezza viene confrontato con l'indice di rigidezza critico " $I_{r,crit}$ ":



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>57</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$I_{r,crit} = \frac{e^{\left[ \left( 3.3 - 0.45 \frac{B}{L} \right) \cdot \operatorname{ctg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \right]}}{2}$$

La rottura per punzonamento del terreno di fondazione avviene quando l'indice di rigidezza è minore di quello critico. Tale teoria comporta l'introduzione di coefficienti correttivi all'interno della formula trinomia del carico limite detti "coefficienti di punzonamento" i quali sono funzione dell'indice di rigidezza, dell'angolo d'attrito e della geometria dell'elemento di fondazione. La loro espressione è la seguente:

- se  $I_r < I_{r,crit}$  si ha :

$$\Psi_\gamma = \Psi_q = e^{\left[ \left( 0.6 \frac{B}{L} - 4.4 \right) \cdot \operatorname{tg}(\varphi) + \frac{3.07 \cdot \operatorname{sen}(\varphi) \log_{10}(2 \cdot I_r)}{1 + \operatorname{sen}(\varphi)} \right]} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_\gamma = \Psi_q = 1$$

$$\Psi_c = \Psi_q - \frac{1 - \Psi_q}{N_c \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad \text{se } \varphi = 0 \Rightarrow \Psi_c = 0.32 + 0.12 \cdot \frac{B}{L} + 0.6 \cdot \log_{10}(I_r)$$

- se  $I_r > I_{r,crit}$  si ha che  $\Psi_\gamma = \Psi_q = \Psi_c = 1$ .

Il significato dei simboli adottati nelle equazioni sopra riportate è il seguente:

- $E_{ed}$  modulo edometrico del terreno sottostante la fondazione
- $\nu$  coefficiente di Poisson del terreno sottostante la fondazione
- $k_0$  coefficiente di spinta a riposo del terreno sottostante la fondazione
- $\varphi$  angolo d'attrito efficace del terreno sottostante il piano di posa
- $c'$  coesione (espressa in termini di tensioni efficaci)
- $\sigma'$  tensione litostatica effettiva a profondità  $D+B/2$
- $L$  luce delle singole travi di fondazione
- $D$  profondità del piano di posa della fondazione a partire dal piano campagna
- $B$  larghezza della trave di fondazione

Definito il meccanismo di rottura, il calcolo del carico limite viene eseguito modellando il terreno come un mezzo rigido perfettamente plastico con la seguente espressione:

$$q_{ult} = \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot \Psi_q + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot \Psi_c + \gamma_2 \cdot \frac{B}{2} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

Il significato dei termini presenti nella relazione trinomia sopra riportata è il seguente:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>58</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- $N_q, N_c, N_\gamma$ , fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno  $\varphi$  del terreno
- $s_q, s_c, s_\gamma$ , coefficienti che rappresentano il fattore di forma
- $d_q, d_c, d_\gamma$ , coefficienti che rappresentano il fattore dell'approfondimento
- $i_q, i_c, i_\gamma$ , coefficienti che rappresentano il fattore di inclinazione del carico
- $\gamma_1$  peso per unità di volume del terreno sovrastante il piano di posa
- $\gamma_2$  peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa

Per fondazioni aventi larghezza modesta si dimostra che il terzo termine non aumenta indefinitamente e per valori elevati di "B", sia secondo Vesic che secondo de Beer, il valore limite è prossimo a quello di una fondazione profonda. Bowles per fondazioni di larghezza maggiore di 2.00 metri propone il seguente fattore riduttivo:

$$r_\gamma = 1 - 0.25 \cdot \log_{10} \left( \frac{B}{2} \right) \quad \text{dove "B" va espresso in metri.}$$

Questa relazione risulta particolarmente utile per fondazioni larghe con rapporto D/B basso (platee e simili), caso nel quale il terzo termine dell'equazione trinomia è predominante.

Nel caso di carico eccentrico Meyerhof consiglia di ridurre le dimensioni della superficie di contatto ( $A_r$ ) tra fondazione e terreno (B, L) in tutte le formule del calcolo del carico limite. Tale riduzione è espressa dalle seguenti relazioni:

$$B_{rid} = B - 2 \cdot e_B \quad L_{rid} = L - 2 \cdot e_L \quad \text{dove } e_B, e_L \text{ sono le eccentricità relative alle dimensioni in esame.}$$

L'equazione trinomia del carico limite può essere risolta secondo varie formulazioni, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

#### **Formulazione di Hansen (1970)**

$$N_q = tg^2 \left( \frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se  $\varphi \neq 0$  si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>59</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \operatorname{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[ 1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{\alpha_1} \quad i_\gamma = \left[ 1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{\alpha_2} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

- se  $\varphi = 0$  si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

#### Formulazione di Vesic (1975)

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(\frac{90^\circ + \varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)$$

- se  $\varphi \neq 0$  si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = 1 + \frac{N_q \cdot B}{N_c \cdot L}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \operatorname{tg}(\varphi) \cdot (1 - \operatorname{sen}(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$\text{dove: se } \frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}, \text{ se } \frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{D}{B}\right)$$

$$i_q = \left[ 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[ 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg}(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$\text{dove: } m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$$

- se  $\varphi = 0$  si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

#### Formulazione di Brinch-Hansen

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>60</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$N_q = tg^2 \left( \frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se  $\varphi \neq 0$  si ha:

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_\gamma = 1 + 0.1 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))} \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B \cdot (1 + \sin(\varphi))}{L \cdot (1 - \sin(\varphi))}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot tg(\varphi)}$$

dove: se  $\frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}$ , se  $\frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$

$$i_q = \left[ 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^m \quad i_\gamma = \left[ 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^{m+1} \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

dove:  $m = m_B = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}} \quad m = m_L = \frac{2 + \frac{L}{B}}{1 + \frac{L}{B}}$

- se  $\varphi = 0$  si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{A_f \cdot c_a \cdot N_c}$$

#### Formulazione Eurocodice 7

$$N_q = tg^2 \left( \frac{90^\circ + \varphi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot tg(\varphi)} \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot tg(\varphi) \quad N_c = (N_q - 1) \cdot ctg(\varphi)$$

- se  $\varphi \neq 0$  si ha:

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \sin(\varphi) \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L} \quad s_c = \frac{s_q \cdot (N_q - 1)}{N_q - 1}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot tg(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \Theta \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

dove: se  $\frac{D}{B} \leq 1 \Rightarrow \Theta = \frac{D}{B}$ , se  $\frac{D}{B} > 1 \Rightarrow \Theta = \arctg\left(\frac{D}{B}\right)$

- se H è parallela al lato B si ha:

$$i_q = \left[ 1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^3 \quad i_\gamma = \left[ 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot ctg(\varphi)} \right]^3 \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se H è parallela al lato L si ha:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>61</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$i_q = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}(\varphi)} \quad i_\gamma = 1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}(\varphi)} \quad i_c = \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1}$$

- se  $\varphi = 0$  si ha:

$$s_q = 1.0 \quad s_\gamma = 1.0 \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_q = 1.0 \quad d_\gamma = 1.0 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \Theta$$

$$i_q = 1.0 \quad i_\gamma = 1.0 \quad i_c = 0.5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A_f \cdot c_a}} \right)$$

Si ricorda che per le relazioni sopra riportate nel caso in cui  $\varphi = 0 \Rightarrow N_q = 1.0$ ,  $N_\gamma = 1.0$  e  $N_c = 2 + \pi$ .

Il significato dei termini presenti nelle relazioni su descritte è il seguente:

- $V$  componente verticale del carico agente sulla fondazione
- $H$  componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo  $B$  che lungo  $L$ )
- $c_a$  adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- $\alpha_1, \alpha_2$  esponenti di potenza che variano tra 2 e 5

Nel caso in cui il cuneo di fondazione sia interessato da falda idrica il valore di  $\gamma_2$  nella formula trinomia assume la seguente espressione:

$$\gamma_2 = \frac{\gamma \cdot z + \gamma_{sat} \cdot (h_c - z)}{h_c} \quad h_c = \frac{B}{2} \cdot \text{tg} \left( \frac{90 + \varphi}{2} \right)$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- $\gamma$  peso per unità di volume del terreno sottostante il piano di posa
- $\gamma_{sat}$  peso per unità di volume saturo del terreno sottostante il piano di posa
- $z$  profondità della falda dal piano di posa
- $h_c$  altezza del cuneo di rottura della fondazione

Tutto ciò che è stato detto sopra è valido nell'ipotesi di terreno con caratteristiche geotecniche omogenee. Nella realtà i terreni costituenti il piano di posa delle fondazioni sono quasi sempre composti, o comunque riconducibili, a formazioni di terreno omogenee di spessore variabile che si sovrappongono (caso di terreni stratificati). In queste condizioni i parametri vengono determinati con la seguente procedura:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>62</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- viene determinata l'altezza del cuneo di rottura in funzione delle caratteristiche geotecniche degli strati attraversati; quindi si determinano il numero degli strati interessati da esso
- in corrispondenza di ogni superficie di separazione, partendo da quella immediatamente sottostante il piano di posa della fondazione, fino a raggiungere l'altezza del cuneo di rottura, viene determinata la capacità portante di ogni singolo strato come somma di due valori: il primo dato dall'applicazione della formula trinomia alla quota i-esima dello strato; il secondo dato dalla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato in esame
- il minimo di questi due valori sarà assunto come valore massimo della capacità portante della fondazione stratificata

Si può formulare il procedimento anche in forma analitica:


$$q'_{ult} = [q''_{ult} + q_{resT}]_{\min} = \left[ q''_{ult} + \frac{p}{A_f} (P_V \cdot K_s \cdot \operatorname{tg}(\varphi) + d \cdot c) \right]_{\min}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- $q''_{ult}$  carico limite per un'ipotetica fondazione posta alla quota dello strato interessato
- $p$  perimetro della fondazione
- $P_V$  spinta verticale del terreno dal piano di posa allo strato interessato
- $K_s$  coefficiente di spinta laterale del terreno
- $d$  distanza dal piano di posa allo strato interessato

## 15.2 VERIFICA A ROTTURA PER SCORRIMENTO DI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Se il carico applicato alla base della fondazione non è normale alla stessa bisogna effettuare anche una verifica per rottura a scorrimento. Rispetto al collasso per scorrimento la resistenza offerta dal sistema fondale viene valutata come somma di due componenti: la prima derivante dall'attrito fondazione-terreno, la seconda derivante dall'adesione. In generale, oltre a queste due componenti, può essere tenuto in conto anche l'effetto della spinta passiva del terreno di ricoprimento esercita sulla fondazione fino ad un massimo del 30%. La formulazione analitica della verifica può essere esposta nel seguente modo:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>63</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$T_{Sd} \leq T_{Rd} = N_{Sd} \cdot \operatorname{tg}(\delta) + A_f \cdot c_a + S_p \cdot f_{Sp}$$

dove i termini dell'espressione hanno il seguente significato:

- $T_{Sd}$  componente orizzontale del carico agente sulla fondazione (sia lungo B che lungo L)
- $N_{Sd}$  componente verticale del carico agente sulla fondazione
- $c_a$  adesione fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- $\delta$  angolo d'attrito fondazione-terreno (valore variabile tra il 60% e 100% della coesione)
- $S_p$  spinta passiva del terreno di ricoprimento della fondazione
- $f_{Sp}$  percentuale di partecipazione della spinta passiva
- $A_f$  superficie di contatto del piano di posa della fondazione

La verifica deve essere effettuata sia per componenti taglianti parallele alla base della fondazione che per quelle ortogonali.

### 15.3 DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI INDOTTE NEL TERRENO

Ai fini del calcolo dei cedimenti è essenziale conoscere lo stato tensionale indotto nel terreno a varie profondità da un carico applicato in superficie. Tale determinazione viene eseguita ipotizzando che il terreno si comporti come un mezzo continuo, elastico-lineare, omogeneo e isotopo.

Tale assunzione, utilizzata per la determinazione della variazione delle tensioni verticali dovuta all'applicazione di un carico in superficie, è confortata dalla letteratura (Morgenstern e Phukan) perché la non linearità del materiale poco influenza la distribuzione delle tensioni verticali.

Per ottenere un profilo verticale di pressioni si possono utilizzare tre metodi di calcolo: quello di Boussinesq, quello di Westergaard oppure quello di Mindlin; tutti basati sulla teoria del continuo elastico. Il metodo di Westergaard differisce da quello di Boussinesq per la presenza del coefficiente di Poisson "u", quindi si adatta meglio ai terreni stratificati. Il metodo di Mindlin differisce dai primi due per la possibilità di posizionare il carico all'interno del continuo elastico mentre i primi due lo pongono esclusivamente sulla frontiera quindi si presta meglio al caso di fondazioni molto profonde.

Nel caso di fondazioni poste sulla frontiera del continuo elastico il metodo di Mindlin risulta equivalente a quello di Boussinesq. Le espressioni analitiche dei tre metodi di calcolo sono:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>64</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$\text{Boussinesq} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{3 \cdot Q \cdot z^3}{2 \cdot \pi \cdot (r^2 + z^2)^{\frac{5}{2}}} \quad \text{Westergaard} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot z^2} \cdot \frac{\sqrt{\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu}}}{\left(\frac{1-2 \cdot \nu}{2-2 \cdot \nu} + \frac{r^2}{z^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $Q$  carico puntiforme applicato sulla frontiera del mezzo
- $r$  proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- $z$  proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

$$\text{Mindlin} \Rightarrow \Delta\sigma_v = \frac{Q}{8 \cdot \pi \cdot (1-\nu) \cdot D^2} \left( -\frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{A^3} + \frac{(1-2 \cdot \nu) \cdot (m-1)}{B^3} - \frac{3 \cdot (m-1)^3}{A^5} - \frac{30 \cdot m \cdot (m+1)^3}{B^7} - \frac{3 \cdot (3-4 \cdot \nu) \cdot m \cdot (m+1)^2 - 3 \cdot (m+1) \cdot (5 \cdot m-1)}{B^5} \right)$$

$$n = \frac{r}{D}; \quad m = \frac{z}{D}; \quad A^2 = n^2 + (m-1)^2; \quad B^2 = n^2 + (m+1)^2$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $Q$  carico puntiforme applicato sulla frontiera o all'interno del mezzo
- $D$  proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dalla frontiera del mezzo
- $r$  proiezione orizzontale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame
- $z$  proiezione verticale della distanza del punto di applicazione del carico dal punto in esame

Basandosi sulle ben note equazioni ricavate per un carico puntiforme, l'algoritmo implementato esegue un'integrazione delle equazioni di cui sopra lungo la verticale di ogni punto notevole degli elementi fondali estesa a tutte le aree di carico presenti sulla superficie del terreno; questo consente di determinare la variazione dello stato tensionale verticale " $\Delta\sigma_v$ ".

Bisogna sottolineare che, nel caso di pressione, " $Q$ " va definito come "pressione netta", ossia la pressione in eccesso rispetto a quella geostatica esistente che può essere sopportata con sicurezza alla profondità " $D$ " del piano di posa delle fondazioni. Questo perché i cedimenti sono causati solo da incrementi netti di pressione che si aggiungono all'esistente pressione geostatica.



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>65</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### 15.4 CALCOLO DEI CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

La determinazione dei cedimenti delle fondazioni assume una rilevanza notevole per il manufatto da realizzarsi, in special modo nella fase di esercizio.

Nell'evolversi della fase di cedimento il terreno passa da uno stato di sforzo corrente dovuto al peso proprio ad uno nuovo dovuto all'effetto del carico addizionale applicato.

Questa variazione dello stato tensionale produce una serie di movimenti di rotolamento e scorrimento relativo tra i granuli del terreno, nonché deformazioni elastiche e rotture delle particelle costituenti il mezzo localizzate in una limitata zona d'influenza a ridosso dell'area di carico.

L'insieme di questi fenomeni costituisce il cedimento che nel caso in esame è verticale. Nonostante la frazione elastica sia modesta, l'esperienza ha dimostrato che ai fini del calcolo dei cedimenti modellare il terreno come materiale pseudoelastico permette di ottenere risultati soddisfacenti.

In letteratura sono descritti diversi metodi per il calcolo dei cedimenti ma si ricorda che, qualunque sia il metodo di calcolo, la determinazione del valore del cedimento deve intendersi come la miglior stima delle deformazioni subite dal terreno da attendersi all'applicazione dei carichi. Nel seguito vengono descritte le teorie implementate:

**Metodo edometrico**, che si basa sulla nota relazione:

$$w_{ed} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_{ed,i}} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $\Delta\sigma_{v,i}$  variazione dello stato tensionale verticale alla profondità "z<sub>i</sub>" dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- $E_{ed,i}$  modulo edometrico del terreno relativo allo strato i-esimo
- $\Delta z_i$  spessore dello strato i-esimo

Si ricorda che questo metodo si basa sull'ipotesi edometrica quindi l'accuratezza del risultato è maggiore quando il rapporto tra lo spessore dello strato deformabile e la dimensione in pianta delle fondazioni è ridotto, tuttavia il metodo edometrico consente una buona approssimazione anche nel caso di strati deformabili di spessore notevole.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>66</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

**Metodo dell'elasticità**, che si basa sulle note relazioni:

$$w_{Imp.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \Delta z_i \quad w_{Lib.} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta\sigma_{v,i}}{E_i} \cdot \frac{1-2 \cdot \nu^2}{1-\nu} \cdot \Delta z_i$$

dove i termini dell'espressioni hanno il seguente significato:

- $w_{Imp.}$  cedimento in condizioni di deformazione laterale impedita
- $w_{Lib.}$  cedimento in condizioni di deformazione laterale libera
- $\Delta\sigma_{v,i}$  variazione stato tensionale verticale alla profondità " $z_i$ " dello strato i-esimo per l'applicazione del carico
- $E_i$  modulo elastico del terreno relativo allo strato i-esimo
- $\Delta z_i$  spessore dello strato i-esimo

La doppia formulazione adottata consente di ottenere un intervallo di valori del cedimento elastico per la fondazione in esame (valore minimo per  $w_{Imp.}$  e valore massimo per  $w_{Lib.}$ ).



## 15.5 SIMOBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

### 15.5.1 Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni superficiali

*per tipologie travi e plinti superficiali:*

- Indice Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Altezza altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lung. Elem. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Lung. Travata nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta la dimensione dello sviluppo longitudinale del macroelemento

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>67</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

*per tipologia platea:*

- Indice Strat.      indice della stratigrafia associata all'elemento
- Prof. Fon.        profondità del piano di posa dell'elemento dal piano campagna
- Dia. Eq.          diametro del cerchio equivalente alla superficie dell'elemento
- Spessore         spessore dell'elemento
- Superficie       superficie dell'elemento
- Vert. Elem.      Numero dei vertici che costituiscono l'elemento
- Macro            nel caso l'elemento appartenga ad un macroelemento, rappresenta il numero del macroelemento

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le caratteristiche geometriche del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

### **15.5.2 Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni superficiali**

*per tipologie travi e plinti superficiali:*

- Cmb                numero della combinazione di carico
- Tipologia        tipologia della combinazione di carico
- Sismica          flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Ecc. B            eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- Ecc. L            eccentricità del carico normale agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- S.Taglio B       sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- S.Taglio L       sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela allo sviluppo

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>68</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

longitudinale dell'elemento

- S.Normale      carico normale agente sul piano di fondazione
- T.T.min        minimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale
- T.T.max        massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale



*per tipologia platea:*

- Cmb            numero della combinazione di carico
- Tipologia      tipologia della combinazione di carico
- Sismica        flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- Press. N1      tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 1 dell'elemento
- Press. N2      tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 2 dell'elemento
- Press. N3      tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 3 dell'elemento
- Press. N4      tensione di contatto tra terreno e fondazione nel vertice n° 4 dell'elemento
- S.Taglio X     sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse X del riferimento globale
- S.Taglio Y     sforzo di taglio agente sul piano di fondazione in direzione parallela all'asse Y del riferimento globale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore riga nella quale sono riportate le macroazioni (integrale delle azioni applicate sui singoli elementi che compongono la platea) agenti sul plinto equivalente alla macro/platea in esame.

### 15.5.3 Valori di calcolo della portanza per fondazioni superficiali

- Cmb            numero della combinazione di carico
- Qlim            capacità portante totale data dalla somma di Qlim q, Qlim g, Qlim c e di Qres P (nel caso in

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>69</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla portanza ammissibile)

- Qlim q termine relativo al sovraccarico della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim g termine relativo alla larghezza della base di fondazione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qlim c termine relativo alla coesione della formula trinomia per il calcolo della capacità portante (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qres P termine relativo alla resistenza al punzonamento del terreno sovrastante lo strato di rottura. Diverso da zero solo nel caso di terreni stratificati dove lo strato di rottura è diverso dal primo (nel caso in cui si operi alle tensioni ammissibili corrisponde alla relativa parte della portanza ammissibile)
- Qmax / Qlim rapporto tra il massimo valore della distribuzione tensionale di contatto tra terreno ed elemento fondale ed il valore della capacità portante (verifica positiva se il rapporto è < 1.0).
- TBlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento
- TB / TBlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela alla sezione trasversale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- TLlim valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento
- TL / TLlim rapporto tra lo sforzo di taglio agente ed il valore limite della resistenza a scorrimento in direzione parallela allo sviluppo longitudinale dell'elemento (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Sgm. Lt. tensione litostatica agente alla quota del piano di posa dell'elemento fondale

Nel caso si avesse scelto di determinare la portanza anche per gli elementi platea è presente un ulteriore

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>70</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

riga nella quale sono riportate le verifiche di portanza del plinto equivalente alla macro/platea in esame.

#### 15.5.4 Valori di calcolo dei cedimenti per fondazioni superficiali

- Cmb                    numero della combinazione di carico e tipologia
- Nodo                vertice dell'elemento in cui viene calcolato il cedimento
- Car. Netto        valore del carico netto applicato sulla superficie del terreno
- Cedimento/i      valore del cedimento (nel caso di calcolo di cedimenti elastici i valori riportati sono due, il primo corrisponde al cedimento  $w_{Imp.}$ , mentre il secondo al cedimento  $w_{Lib.}$ )

### 15.6 PARAMETRI DI CALCOLO

#### 15.6.1 Metodi di calcolo della portanza per fondazioni superficiali:

- Per terreni sciolti: Vesic
- Per terreni lapidei: Terzaghi

#### 15.6.2 Fattori utilizzati per il calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

- Riduzione dimensioni per eccentricità: si
- Fattori di forma della fondazione: si
- Fattori di profondità del piano di posa: si
- Fattori di inclinazione del carico: si
- Fattori di punzonamento (Vesic): si
- Fattore riduzione effetto piastra (Bowles): si
- Fattore di riduzione dimensione Base equivalente platea: 20,0 %
- Fattore di riduzione dimensione Lunghezza equivalente platea: 20,0 %

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>71</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

### **15.6.3 Coefficienti parziali di sicurezza per Tensioni Ammissibili, SLE e SLD nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali:**

- Coeff. parziale di sicurezza  $F_c$  (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_q$  (statico): 2,50
- Coeff. parziale di sicurezza  $F_g$  (statico): 2,50

### **15.6.4 Combinazioni di carico:**

#### APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali di sicurezza per SLU nel calcolo della portanza per fondazioni superficiali :

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per  $\tan \phi$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $c'$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $C_u$  (statico): 1
- Coeff. R3 capacità portante: 2,30
- Coeff. R3 scorrimento: 1,10

### **15.6.5 Parametri per la verifica a scorrimento delle fondazioni superficiali:**

- Fattore per l'adesione ( $6 < C_a < 10$ ): 8
- Fattore per attrito terreno-fondazione ( $5 < \Delta < 10$ ): 7
- Frazione di spinta passiva  $f_{Sp}$ : 30,00 %

### **15.6.6 Metodi e parametri per il calcolo dei cedimenti delle fondazioni superficiali:**

- Metodo di calcolo tensioni superficiali: Boussinesq

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>72</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- Modalità d'interferenza dei bulbi tensionali: sovrapposizione dei bulbi
- Metodo di calcolo dei cedimenti del terreno: cedimenti edometrici

## 15.7 ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / PONTICELLE - ENIREWIND

Numero strati: 5

Profondità falda: 150,00 cm

*Tabella 26 - Stratigrafia terreno*


Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -150,0 cm	300,0 cm	002 / RIPORTO	Assente
2	da -150,0 a -1450,0 cm	1300,0 cm	001 / Sabbia limosa	Assente
3	da -1450,0 a -2850,0 cm	1400,0 cm	003 / Argilla limosa	Assente
4	da -2850,0 a -3050,0 cm	200,0 cm	004 / Argilla limosa e limo argilloso	Assente
5	da -3050,0 a -3450,0 cm	400,0 cm	005 / Sabbia e sabbia limosa	Assente

## 15.8 ARCHIVIO TERRENI

*Tabella 27 - parametri strati terreno*

Indice / Descrizione terreno: <b>002 / RIPORTO</b>								
Comportamento del terreno: condizione drenata								
Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Poisson	C. Ades.	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%		
1,900 E-3	2,100 E-3	32	0	62,894	90	0,32	1	
Indice / Descrizione terreno: <b>001 / Sabbia limosa</b>								
Comportamento del terreno: condizione drenata								
Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Poisson	C. Ades.	
daN/cmc	daN/cmc	Gradi°	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%		
1,850 E-3	2,000 E-3	31	0	133,035	195	0,327	1	
Indice / Descrizione terreno: <b>003 / Argilla limosa</b>								
Comportamento del terreno: condizione non drenata								
Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Poisson	C. Ades.		
daN/cmc	daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%			
1,860 E-3	2,000 E-3	0,38	23	34,5	0,5	0,62		
Indice / Descrizione terreno: <b>004 / Argilla limosa e limo argilloso</b>								
Comportamento del terreno: condizione non drenata								
Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Poisson	C. Ades.		
daN/cmc	daN/cmc	daN/cmq	daN/cmq	daN/cmq	%			



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>73</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

1,900 E-3	2,000 E-3	0,61	23	61	0,5	0,49		
Indice / Descrizione terreno: <b>005 / Sabbia e sabbia limosa</b>								
Comportamento del terreno: condizione drenata								
<b>Peso Spec.</b>	<b>P. Spec. Sat.</b>	<b>Angolo Res.</b>	<b>Coesione</b>	<b>Mod.Elast.</b>	<b>Mod.Edom.</b>	<b>Poisson</b>	<b>C. Ades.</b>	
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%		
1,900 E-3	2,000 E-3	33	0	139,384	195	0,313	1	

Nota: A scopo cautelativo si è trascurato l'effetto della coesione negli strati drenati.


## 15.9 DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI SUPERFICIALI

*Tabella 28 - parametri elementi platea e trave*

Elemento n.	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon. cm	Base cm	Altezza cm	Lung.Elem. cm	Lung.Trav. cm
Trave n. 1	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 2	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 3	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 4	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 5	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 6	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 7	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 8	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 9	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 10	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 11	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 12	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 13	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 14	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 15	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 16	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 17	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 18	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 19	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 20	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 21	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 22	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 23	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 24	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 25	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 26	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 27	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 28	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 29	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 30	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 31	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 32	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 33	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>74</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Trave n. 34	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 35	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 36	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 37	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 38	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 39	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 40	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 41	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 42	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 43	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 44	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 45	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 46	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 47	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 48	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 49	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 50	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 51	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 52	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 53	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 54	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 55	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 56	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 57	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 58	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 59	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 60	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 61	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 62	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 63	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 64	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 65	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 66	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 67	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 68	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 69	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 70	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 71	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 72	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 73	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 74	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 75	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 76	Trave	001	135.000	210.000	130.000	114.375	3100.000
Trave n. 77	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 78	Trave	001	135.000	210.000	130.000	79.375	3100.000
Trave n. 79	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 80	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 81	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 82	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 83	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 84	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 85	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 86	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 87	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 88	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 89	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 90	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 91	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>75</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Trave n. 92	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 93	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 94	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 95	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000
Trave n. 96	Trave	001	135.000	210.000	130.000	75.000	1200.000



Elemento n.	Tipologia	Id.Strat.	Prof. Fon. cm	Dia. Eq. cm	Spessore cm	Superficie cm <sup>2</sup>	Vertici n. per elem.	Macro n.
Platea n. 1	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 2	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 3	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 4	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 5	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 6	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 7	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 8	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 9	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 10	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 11	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 12	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 13	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 14	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 15	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 16	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 17	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 18	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 19	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 20	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 21	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 22	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 23	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 24	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 25	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 26	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 27	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 28	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 29	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 30	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 31	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 32	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 33	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 34	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 35	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 36	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 37	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 38	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 39	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 40	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 41	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 42	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 43	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 44	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 45	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 46	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 47	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 48	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 49	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 50	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>76</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	



Platea n. 51	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 52	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 53	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 54	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 55	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 56	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 57	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 58	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 59	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 60	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 61	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 62	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 63	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 64	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 65	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 66	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 67	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 68	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 69	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 70	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 71	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 72	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 73	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 74	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 75	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 76	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 77	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 78	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 79	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 80	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 81	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 82	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 83	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 84	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 85	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 86	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 87	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 88	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 89	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 90	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 91	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 92	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 93	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 94	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 95	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 96	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 97	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 98	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 99	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 100	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 101	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 102	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 103	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 104	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 105	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 106	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 107	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 108	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. 77 di 113
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 109	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 110	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 111	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 112	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 113	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 114	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 115	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 116	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 117	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 118	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 119	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 120	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 121	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 122	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 123	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 124	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 125	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 126	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 127	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 128	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 129	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 130	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 131	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 132	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 133	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 134	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 135	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 136	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 137	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 138	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 139	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 140	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 141	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 142	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 143	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 144	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 145	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 146	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 147	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 148	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 149	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 150	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 151	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 152	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 153	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 154	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 155	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 156	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 157	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 158	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 159	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 160	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 161	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 162	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 163	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 164	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 165	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 166	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1


	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>78</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 167	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 168	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 169	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 170	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 171	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 172	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 173	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 174	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 175	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 176	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 177	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 178	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 179	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 180	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 181	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 182	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 183	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 184	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 185	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 186	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 187	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 188	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 189	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 190	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 191	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 192	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 193	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 194	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 195	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 196	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 197	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 198	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 199	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 200	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 201	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 202	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 203	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 204	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 205	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 206	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 207	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 208	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 209	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 210	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 211	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 212	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 213	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 214	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 215	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 216	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 217	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 218	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 219	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 220	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 221	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 222	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 223	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 224	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>79</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 225	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 226	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 227	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 228	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 229	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 230	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 231	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 232	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 233	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 234	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 235	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 236	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 237	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 238	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 239	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 240	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 241	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 242	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 243	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 244	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 245	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 246	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 247	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 248	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 249	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 250	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 251	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 252	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 253	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 254	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 255	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 256	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 257	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 258	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 259	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 260	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 261	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 262	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 263	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 264	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 265	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 266	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 267	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 268	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 269	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 270	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 271	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 272	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 273	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 274	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 275	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 276	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 277	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 278	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 279	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 280	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 281	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 282	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1




	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>80</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 283	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 284	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 285	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 286	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 287	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 288	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 289	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 290	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 291	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 292	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 293	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 294	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 295	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 296	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 297	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 298	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 299	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 300	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 301	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 302	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 303	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 304	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 305	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 306	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 307	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 308	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 309	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 310	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 311	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 312	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 313	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 314	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 315	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 316	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 317	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 318	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 319	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 320	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 321	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 322	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 323	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 324	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 325	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 326	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 327	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 328	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 329	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 330	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 331	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 332	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 333	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 334	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 335	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 336	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 337	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 338	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 339	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 340	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>81</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 341	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 342	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 343	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 344	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 345	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 346	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 347	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 348	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 349	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 350	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 351	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 352	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 353	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 354	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 355	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 356	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 357	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 358	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 359	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 360	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 361	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 362	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 363	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 364	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 365	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 366	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 367	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 368	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 369	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 370	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 371	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 372	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 373	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 374	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 375	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 376	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 377	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 378	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 379	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 380	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 381	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 382	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 383	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 384	Platea	001	50.000	104.508	50.000	8578.125	4	1
Platea n. 385	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 386	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 387	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 388	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 389	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 390	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 391	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 392	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 393	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 394	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 395	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 396	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 397	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 398	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>82</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 399	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 400	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 401	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 402	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 403	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 404	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 405	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 406	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 407	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 408	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 409	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 410	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 411	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 412	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 413	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 414	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 415	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 416	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 417	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 418	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 419	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 420	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 421	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 422	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 423	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 424	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 425	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 426	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 427	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 428	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 429	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 430	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 431	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 432	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 433	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 434	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 435	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 436	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 437	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 438	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 439	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 440	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 441	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 442	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 443	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 444	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 445	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 446	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 447	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 448	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 449	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 450	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 451	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 452	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 453	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 454	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 455	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 456	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>83</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Platea n. 457	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 458	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 459	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 460	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 461	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 462	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 463	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 464	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 465	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 466	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 467	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 468	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 469	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 470	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 471	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 472	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 473	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 474	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 475	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 476	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 477	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 478	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 479	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 480	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 481	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 482	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 483	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 484	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 485	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 486	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 487	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 488	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 489	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 490	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 491	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 492	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 493	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 494	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 495	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 496	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 497	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 498	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 499	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 500	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 501	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 502	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 503	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 504	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 505	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 506	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 507	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 508	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 509	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 510	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 511	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1
Platea n. 512	Platea	001	50.000	87.062	50.000	5953.125	4	1

<b>Elemento</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Id.Strat.</b>	<b>Prof. Fon.</b>	<b>Base Eq.</b>	<b>Spessore</b>	<b>Lung. Eq.</b>	<b>Lung. Travata Eq.</b>
-----------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------	-----------------	------------------	--------------------------

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>84</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

n.	cm	cm	cm	cm	cm
Macro n. 1	Macro-Platea 001	50.000	960.000	50.000	2480.000

## 15.10 VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Tabella 29 - Valori di calcolo della portanza relativi alla platea macro n.2

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura. Le azioni trasmesse in fondazione, relative alle combinazioni di tipo sismico, non saranno amplificate in quanto determinate ipotizzando un comportamento non dissipativo.

La verifica nei confronti dello Stato Limite di Danno viene eseguita determinando il carico limite della fondazione per le corrispondenti azioni di SLD, impiegando i coefficienti parziali gammaR di cui alla tabella 7.11.II.

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportati solo i casi maggiormente gravosi per ogni tipo di combinazione e le relative verifiche.

### Elemento: Trave n. 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3877 + 1.7358 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0151 / 4.1235 = 0,246 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 252.8 / 5295.8 = 0,048 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.6 / 8210.5 = 0,023 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.133	0.449	37.1	-6.3	-15406.3	-0.8395	-1.0151
012	SLU STR	No	-2.246	0.394	80.6	-186.6	-11046.6	-0.6026	-0.7273
013	SLU STR	No	-2.767	0.447	252.8	-62.3	-10457.8	-0.5588	-0.7006

### Elemento: Trave n. 2

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3897 + 1.7291 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4908 / 4.1188 = 0,362 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.1 / 10106.1 = 0,036 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.6 / 12234.5 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.691	0.385	53.8	-9.0	-32578.1	-1.2272	-1.4908
012	SLU STR	No	-2.891	0.363	116.6	-268.6	-22577.8	-0.8463	-1.0376
013	SLU STR	No	-3.306	0.392	365.1	-89.7	-22162.0	-0.8182	-1.0307

### Elemento: Trave n. 3

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7263 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6899 / 4.1167 = 0,411 Ok (Cmb. n. 002)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>85</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

TB / TBlim = 365.3 / 11295.2 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.5 / 13387.2 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.911	-0.025	53.9	-8.9	-37438.4	-1.4267	-1.6899
012	SLU STR	No	-3.119	-0.023	116.6	-268.5	-25880.8	-0.9800	-1.1747
013	SLU STR	No	-3.487	-0.024	365.3	-89.5	-25569.5	-0.9572	-1.1720

#### Elemento: Trave n. 4

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3898 + 1.7301 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4292 / 4.1199 = 0,347 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.4 / 6809.0 = 0,037 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.4 / 9618.4 = 0,019 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.636	-0.219	37.3	-6.2	-21783.9	-1.1890	-1.4292
012	SLU STR	No	-2.864	-0.224	80.8	-186.4	-15081.0	-0.8170	-0.9958
013	SLU STR	No	-3.273	-0.228	253.4	-62.0	-14794.1	-0.7911	-0.9878

#### Elemento: Trave n. 5

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3583 + 1.7012 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0141 / 4.0595 = 0,250 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.9 / 5715.5 = 0,044 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.5 / 8339.1 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	1.924	0.424	187.2	-7.4	-15505.4	-0.8520	-1.0141
012	SLU STR	No	1.873	0.374	80.7	-186.5	-11415.2	-0.6308	-0.7430
013	SLU STR	No	1.521	0.377	252.9	-62.1	-11660.6	-0.6511	-0.7519

#### Elemento: Trave n. 6

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3897 + 1.7296 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4914 / 4.1193 = 0,362 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.1 / 10523.4 = 0,035 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.5 / 12362.4 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.664	0.384	53.8	-8.9	-32617.7	-1.2298	-1.4914
012	SLU STR	No	2.543	0.347	116.4	-268.5	-22944.2	-0.8704	-1.0441
013	SLU STR	No	2.169	0.340	365.1	-89.4	-23357.8	-0.8969	-1.0522

#### Elemento: Trave n. 7

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>86</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3904 + 1.7267 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.6902 / 4.1171 = 0,411 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 365.3 / 11608.6 = 0,031 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 268.5 / 13483.2 = 0,020 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.885	-0.025	53.9	-8.9	-37470.0	-1.4290	-1.6902
012	SLU STR	No	2.800	-0.022	116.6	-268.5	-26156.0	-1.0002	-1.1770
013	SLU STR	No	2.447	-0.022	365.3	-89.5	-26467.7	-1.0231	-1.1797

#### Elemento: Trave n. 8

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3898 + 1.7305 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.4299 / 4.1204 = 0,347 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 253.4 / 7115.7 = 0,036 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 186.5 / 9712.3 = 0,019 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.608	-0.218	37.3	-6.3	-21812.7	-1.1916	-1.4299
012	SLU STR	No	2.505	-0.214	80.9	-186.5	-15350.3	-0.8415	-1.0032
013	SLU STR	No	2.103	-0.197	253.4	-62.2	-15673.0	-0.8709	-1.0121

#### Elemento: Trave n. 9

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.5270 + 1.6386 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.0984 / 4.1656 = 0,264 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 190.3 / 5459.9 = 0,035 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 257.9 / 8055.4 = 0,032 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	3.291	0.245	-6.4	-37.9	-15520.8	-0.8743	-1.0984
012	SLU STR	No	2.869	0.257	-190.3	-82.1	-11188.4	-0.6381	-0.7839
013	SLU STR	No	3.247	0.318	-63.5	-257.9	-10602.2	-0.5939	-0.7533

#### Elemento: Trave n. 10

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.5270 + 1.6385 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.0982 / 4.1655 = 0,264 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 190.2 / 5269.3 = 0,036 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 258.0 / 7997.7 = 0,032 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-3.295	0.245	-6.3	-37.9	-15517.4	-0.8740	-1.0982
012	SLU STR	No	-3.474	0.279	-190.2	-82.4	-10642.0	-0.5940	-0.7584
013	SLU STR	No	-3.440	0.326	-63.3	-258.0	-10436.8	-0.5806	-0.7456

#### Elemento: Trave n. 11

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>87</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3898 + 1.7300 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4291 / 4.1199 = 0,347 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.4 / 6814.4 = 0,037 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 9636.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.636	0.219	37.3	-6.3	-21782.8	-1.1889	-1.4291
012	SLU STR	No	-2.830	0.204	80.9	-186.5	-15132.4	-0.8221	-0.9969
013	SLU STR	No	-3.262	0.221	253.4	-62.2	-14809.7	-0.7926	-0.9881

#### Elemento: Trave n. 12

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7263 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6899 / 4.1167 = 0,411 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.3 / 11295.2 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.5 / 13387.4 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.911	0.025	53.9	-8.9	-37438.2	-1.4266	-1.6899
012	SLU STR	No	-3.118	0.024	116.6	-268.5	-25881.4	-0.9800	-1.1747
013	SLU STR	No	-3.487	0.024	365.3	-89.5	-25569.7	-0.9572	-1.1720

#### Elemento: Trave n. 13

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3897 + 1.7291 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4908 / 4.1188 = 0,362 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.1 / 10105.7 = 0,036 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.5 / 12233.5 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.691	-0.385	53.8	-8.9	-32579.9	-1.2272	-1.4908
012	SLU STR	No	-2.911	-0.393	116.4	-268.5	-22574.8	-0.8440	-1.0393
013	SLU STR	No	-3.313	-0.402	365.1	-89.4	-22161.1	-0.8175	-1.0312

#### Elemento: Trave n. 14

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3896 + 1.7307 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3807 / 4.1203 = 0,335 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.2 / 6622.8 = 0,038 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.4 / 9431.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.584	-0.247	37.3	-6.2	-21026.8	-1.1471	-1.3807
012	SLU STR	No	-2.814	-0.252	80.7	-186.4	-14546.6	-0.7876	-0.9613
013	SLU STR	No	-3.218	-0.257	253.2	-62.0	-14260.5	-0.7622	-0.9529



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>88</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### Elemento: Trave n. 15

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3898 + 1.7305 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4299 / 4.1204 = 0,347 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.4 / 7121.1 = 0,036 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 186.4 / 9730.3 = 0,019 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.608	0.218	37.3	-6.2	-21811.6	-1.1916	-1.4299
012	SLU STR	No	2.473	0.194	80.8	-186.4	-15401.7	-0.8465	-1.0044
013	SLU STR	No	2.094	0.191	253.4	-62.0	-15688.6	-0.8724	-1.0124

#### Elemento: Trave n. 16

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7267 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6902 / 4.1171 = 0,411 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.3 / 11608.7 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.5 / 13483.4 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.885	0.025	53.9	-8.9	-37469.8	-1.4290	-1.6902
012	SLU STR	No	2.799	0.023	116.6	-268.5	-26156.6	-1.0002	-1.1770
013	SLU STR	No	2.447	0.022	365.3	-89.5	-26467.9	-1.0231	-1.1797

#### Elemento: Trave n. 17

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3897 + 1.7296 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.4915 / 4.1193 = 0,362 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.1 / 10523.0 = 0,035 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.6 / 12361.3 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.664	-0.384	53.8	-9.0	-32619.5	-1.2299	-1.4915
012	SLU STR	No	2.563	-0.377	116.6	-268.6	-22941.2	-0.8681	-1.0459
013	SLU STR	No	2.174	-0.349	365.1	-89.7	-23356.9	-0.8962	-1.0527

#### Elemento: Trave n. 18

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3896 + 1.7312 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3816 / 4.1208 = 0,335 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.3 / 6944.5 = 0,036 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 186.5 / 9530.4 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.556	-0.247	37.3	-6.3	-21056.7	-1.1497	-1.3816



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>89</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

012	SLU STR	No	2.457	-0.241	80.9	-186.5	-14829.1	-0.8125	-0.9700
013	SLU STR	No	2.055	-0.222	253.3	-62.2	-15182.5	-0.8434	-0.9810

#### Elemento: Trave n. 19

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5274 + 1.6395 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1350 / 4.1669 = 0,272 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 190.1 / 5611.5 = 0,034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLLm = 257.8 / 8233.6 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	3.259	0.208	-6.4	-37.9	-16094.8	-0.9105	-1.1350
012	SLU STR	No	2.845	0.218	-190.1	-82.1	-11622.8	-0.6656	-0.8114
013	SLU STR	No	3.175	0.269	-63.5	-257.8	-11113.0	-0.6268	-0.7853

#### Elemento: Trave n. 20

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5274 + 1.6394 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1348 / 4.1669 = 0,272 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 190.0 / 5426.2 = 0,035 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLLm = 257.9 / 8177.6 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-3.263	0.208	-6.3	-37.9	-16091.5	-0.9102	-1.1348
012	SLU STR	No	-3.414	0.237	-190.0	-82.4	-11091.7	-0.6227	-0.7869
013	SLU STR	No	-3.355	0.275	-63.2	-257.9	-10952.2	-0.6138	-0.7778

#### Elemento: Trave n. 21

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3896 + 1.7307 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3806 / 4.1203 = 0,335 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 253.3 / 6633.0 = 0,038 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLm = 186.5 / 9465.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.584	0.247	37.3	-6.3	-21026.0	-1.1470	-1.3806
012	SLU STR	No	-2.767	0.230	80.9	-186.5	-14643.2	-0.7956	-0.9651
013	SLU STR	No	-3.202	0.250	253.3	-62.2	-14289.8	-0.7646	-0.9540

#### Elemento: Trave n. 22

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7264 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6854 / 4.1167 = 0,409 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 365.0 / 11250.1 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLm = 268.5 / 13342.2 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>90</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.905	0.071	53.9	-8.9	-37249.4	-1.4164	-1.6854
012	SLU STR	No	-3.106	0.071	116.5	-268.5	-25751.9	-0.9731	-1.1715
013	SLU STR	No	-3.466	0.072	365.0	-89.5	-25440.3	-0.9506	-1.1684

#### Elemento: Trave n. 23

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3899 + 1.7284 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5434 / 4.1183 = 0,375 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 364.8 / 10408.0 = 0,035 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.5 / 12533.0 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.750	-0.315	53.8	-8.9	-33799.3	-1.2756	-1.5434
012	SLU STR	No	-2.958	-0.318	116.3	-268.5	-23433.1	-0.8783	-1.0759
013	SLU STR	No	-3.340	-0.328	364.8	-89.4	-23027.3	-0.8521	-1.0683

#### Elemento: Trave n. 24

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3896 + 1.7312 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3815 / 4.1208 = 0,335 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 253.2 / 6954.7 = 0,036 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.4 / 9564.2 = 0,019 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.556	0.247	37.3	-6.2	-21055.9	-1.1497	-1.3815
012	SLU STR	No	2.413	0.219	80.7	-186.4	-14925.7	-0.8204	-0.9737
013	SLU STR	No	2.042	0.215	253.2	-62.0	-15211.8	-0.8458	-0.9822

#### Elemento: Trave n. 25

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7268 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6857 / 4.1172 = 0,409 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 365.0 / 11567.0 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 13439.3 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.880	0.071	53.9	-8.9	-37281.2	-1.4188	-1.6857
012	SLU STR	No	2.796	0.069	116.5	-268.4	-26030.2	-0.9933	-1.1743
013	SLU STR	No	2.455	0.064	365.0	-89.4	-26348.4	-1.0162	-1.1775

#### Elemento: Trave n. 26

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3899 + 1.7288 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5440 / 4.1187 = 0,375 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 364.9 / 10799.1 = 0,034 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.5 / 12652.8 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>91</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.724	-0.314	53.8	-9.0	-33836.8	-1.2781	-1.5440
012	SLU STR	No	2.629	-0.304	116.5	-268.5	-23776.5	-0.9013	-1.0817
013	SLU STR	No	2.264	-0.285	364.9	-89.6	-24147.9	-0.9269	-1.0872

#### Elemento: Trave n. 27

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3894 + 1.7314 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3278 / 4.1208 = 0,322 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 253.1 / 6421.7 = 0,039 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.4 / 9230.4 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.525	-0.277	37.3	-6.2	-20206.9	-1.1020	-1.3278
012	SLU STR	No	-2.759	-0.282	80.6	-186.4	-13969.4	-0.7560	-0.9240
013	SLU STR	No	-3.159	-0.287	253.1	-62.0	-13684.3	-0.7311	-0.9151

#### Elemento: Trave n. 28

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3894 + 1.7319 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3288 / 4.1213 = 0,322 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 253.1 / 6759.2 = 0,037 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 9333.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.498	-0.276	37.3	-6.3	-20238.0	-1.1047	-1.3288
012	SLU STR	No	2.401	-0.269	80.8	-186.5	-14265.8	-0.7814	-0.9338
013	SLU STR	No	1.996	-0.247	253.1	-62.3	-14651.6	-0.8139	-0.9472

#### Elemento: Trave n. 29

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5277 + 1.6401 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1667 / 4.1679 = 0,280 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 190.0 / 5743.9 = 0,033 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8389.9 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	3.240	0.174	-6.4	-37.9	-16595.3	-0.9422	-1.1667
012	SLU STR	No	2.832	0.182	-190.0	-82.1	-12002.0	-0.6897	-0.8354
013	SLU STR	No	3.124	0.224	-63.4	-257.8	-11560.8	-0.6557	-0.8131

#### Elemento: Trave n. 30

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5277 + 1.6401 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1666 / 4.1678 = 0,280 Ok (Cmb. n. 002)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>92</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

TB / TBlim = 189.9 / 5563.7 = 0,034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.9 / 8335.4 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-3.244	0.174	-6.3	-37.9	-16592.1	-0.9419	-1.1666
012	SLU STR	No	-3.372	0.198	-189.9	-82.3	-11485.8	-0.6478	-0.8116
013	SLU STR	No	-3.292	0.230	-63.2	-257.9	-11404.6	-0.6430	-0.8059

#### Elemento: Trave n. 31

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3894 + 1.7314 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.3278 / 4.1208 = 0,322 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.1 / 6437.0 = 0,039 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.5 / 9280.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.525	0.277	37.3	-6.3	-20206.4	-1.1019	-1.3278
012	SLU STR	No	-2.699	0.256	80.8	-186.5	-14113.9	-0.7670	-0.9304
013	SLU STR	No	-3.139	0.279	253.1	-62.3	-13728.1	-0.7344	-0.9170

#### Elemento: Trave n. 32

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7265 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6725 / 4.1169 = 0,406 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.7 / 11162.3 = 0,033 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.4 / 13254.4 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.892	0.114	53.8	-9.0	-36887.9	-1.4002	-1.6725
012	SLU STR	No	-3.090	0.115	116.4	-268.4	-25500.3	-0.9620	-1.1623
013	SLU STR	No	-3.444	0.117	364.7	-89.5	-25188.7	-0.9396	-1.1589

#### Elemento: Trave n. 33

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3901 + 1.7277 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5874 / 4.1178 = 0,386 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.6 / 10662.5 = 0,034 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.4 / 12782.2 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.800	-0.256	53.8	-8.9	-34827.4	-1.3164	-1.5874
012	SLU STR	No	-3.001	-0.254	116.3	-268.4	-24147.2	-0.9070	-1.1063
013	SLU STR	No	-3.369	-0.265	364.6	-89.4	-23756.4	-0.8813	-1.0994

#### Elemento: Trave n. 34

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>93</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3894 + 1.7319 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.3288 / 4.1213 = 0,322 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 253.1 / 6774.5 = 0,037 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 186.4 / 9384.3 = 0,020 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.498	0.276	37.3	-6.2	-20237.6	-1.1046	-1.3288
012	SLU STR	No	2.346	0.244	80.6	-186.4	-14410.3	-0.7924	-0.9402
013	SLU STR	No	1.981	0.240	253.1	-62.0	-14695.4	-0.8173	-0.9491

#### Elemento: Trave n. 35

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3903 + 1.7269 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.6729 / 4.1173 = 0,406 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 364.7 / 11486.3 = 0,032 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 268.4 / 13353.6 = 0,020 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.867	0.114	53.8	-8.9	-36920.3	-1.4026	-1.6729
012	SLU STR	No	2.785	0.111	116.4	-268.4	-25784.8	-0.9822	-1.1656
013	SLU STR	No	2.448	0.104	364.7	-89.4	-26117.2	-1.0056	-1.1696

#### Elemento: Trave n. 36

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3901 + 1.7282 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.5879 / 4.1182 = 0,386 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 364.6 / 11030.9 = 0,033 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 268.5 / 12895.1 = 0,021 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.774	-0.255	53.8	-9.0	-34863.2	-1.3188	-1.5879
012	SLU STR	No	2.685	-0.243	116.4	-268.5	-24470.7	-0.9289	-1.1113
013	SLU STR	No	2.335	-0.231	364.6	-89.6	-24812.3	-0.9529	-1.1159

#### Elemento: Trave n. 37

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3892 + 1.7322 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.2711 / 4.1213 = 0,308 \text{ Ok (Cmb. n. 002)}$$

$$TB / TB_{lim} = 252.9 / 6207.2 = 0,041 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

$$TL / TL_{lim} = 186.4 / 9015.2 = 0,021 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.460	-0.307	37.2	-6.2	-19331.3	-1.0540	-1.2711
012	SLU STR	No	-2.699	-0.314	80.6	-186.4	-13352.7	-0.7222	-0.8839
013	SLU STR	No	-3.098	-0.319	252.9	-62.0	-13069.7	-0.6979	-0.8747

#### Elemento: Trave n. 38

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>94</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3653 + 1.7045 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2562 / 4.0698 = 0,309 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 253.0 / 6561.2 = 0,039 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 9123.7 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.271	-0.292	187.7	-8.1	-19223.1	-1.0555	-1.2562
012	SLU STR	No	2.338	-0.299	80.8	-186.5	-13663.5	-0.7482	-0.8949
013	SLU STR	No	1.927	-0.274	253.0	-62.3	-14084.0	-0.7826	-0.9107

#### Elemento: Trave n. 39

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5280 + 1.6405 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1933 / 4.1685 = 0,286 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 189.8 / 5856.5 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8524.1 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	3.231	0.141	-6.4	-37.9	-17019.9	-0.9692	-1.1933
012	SLU STR	No	2.826	0.149	-189.8	-82.1	-12324.8	-0.7104	-0.8555
013	SLU STR	No	3.085	0.184	-63.4	-257.8	-11945.3	-0.6807	-0.8368

#### Elemento: Trave n. 40

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5280 + 1.6405 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1931 / 4.1684 = 0,286 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 189.7 / 5681.1 = 0,033 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8471.0 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-3.234	0.141	-6.3	-37.9	-17016.7	-0.9690	-1.1931
012	SLU STR	No	-3.344	0.162	-189.7	-82.3	-11822.2	-0.6695	-0.8324
013	SLU STR	No	-3.246	0.188	-63.1	-257.8	-11793.1	-0.6683	-0.8298

#### Elemento: Trave n. 41

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3892 + 1.7322 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2711 / 4.1213 = 0,308 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 253.0 / 6228.0 = 0,041 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 9084.0 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.460	0.307	37.2	-6.3	-19331.3	-1.0540	-1.2711
012	SLU STR	No	-2.623	0.282	80.8	-186.5	-13549.8	-0.7367	-0.8933
013	SLU STR	No	-3.073	0.309	253.0	-62.3	-13129.3	-0.7023	-0.8775

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>95</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### Elemento: Trave n. 42

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7268 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6518 / 4.1171 = 0,401 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 11033.7 = 0,033 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.4 / 13126.9 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.871	0.158	53.8	-9.0	-36363.3	-1.3782	-1.6518
012	SLU STR	No	-3.067	0.159	116.3	-268.4	-25134.9	-0.9468	-1.1477
013	SLU STR	No	-3.421	0.163	364.5	-89.5	-24820.3	-0.9243	-1.1441

#### Elemento: Trave n. 43

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3902 + 1.7272 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6235 / 4.1174 = 0,394 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 10872.1 = 0,034 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.4 / 12985.1 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.840	-0.204	53.7	-8.9	-35679.1	-1.3504	-1.6235
012	SLU STR	No	-3.038	-0.199	116.2	-268.4	-24728.6	-0.9304	-1.1307
013	SLU STR	No	-3.396	-0.210	364.5	-89.4	-24357.1	-0.9055	-1.1248

#### Elemento: Trave n. 44

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3653 + 1.7046 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2562 / 4.0698 = 0,309 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.9 / 6582.0 = 0,038 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 186.4 / 9192.5 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.270	0.291	187.7	-7.4	-19224.2	-1.0556	-1.2562
012	SLU STR	No	2.269	0.269	80.6	-186.4	-13860.6	-0.7626	-0.9043
013	SLU STR	No	1.909	0.265	252.9	-62.0	-14143.6	-0.7869	-0.9135

#### Elemento: Trave n. 45

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7272 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6522 / 4.1175 = 0,401 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 11368.6 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.4 / 13229.5 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.846	0.158	53.8	-8.9	-36396.5	-1.3806	-1.6522



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>96</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

012	SLU STR	No	2.762	0.153	116.3	-268.4	-25429.0	-0.9674	-1.1515
013	SLU STR	No	2.426	0.143	364.5	-89.4	-25780.0	-0.9915	-1.1565

#### Elemento: Trave n. 46

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3902 + 1.7276 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6239 / 4.1178 = 0,394 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 11221.8 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 13092.2 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.815	-0.204	53.7	-9.0	-35713.5	-1.3528	-1.6239
012	SLU STR	No	2.730	-0.191	116.4	-268.4	-25035.6	-0.9515	-1.1351
013	SLU STR	No	2.389	-0.184	364.5	-89.5	-25359.3	-0.9745	-1.1391

#### Elemento: Trave n. 47

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3889 + 1.7330 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2110 / 4.1219 = 0,294 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 252.8 / 5980.8 = 0,042 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.4 / 8787.4 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.389	-0.339	37.2	-6.2	-18407.2	-1.0035	-1.2110
012	SLU STR	No	-2.634	-0.348	80.6	-186.4	-12699.8	-0.6865	-0.8414
013	SLU STR	No	-3.034	-0.353	252.8	-62.0	-12420.8	-0.6629	-0.8320

#### Elemento: Trave n. 48

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3639 + 1.7040 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1995 / 4.0679 = 0,295 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.9 / 6351.5 = 0,040 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 8901.0 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.196	-0.321	187.5	-8.1	-18350.1	-1.0077	-1.1995
012	SLU STR	No	2.268	-0.331	80.7	-186.5	-13025.3	-0.7131	-0.8536
013	SLU STR	No	1.849	-0.301	252.9	-62.3	-13483.1	-0.7495	-0.8719

#### Elemento: Trave n. 49

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5282 + 1.6408 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2143 / 4.1690 = 0,291 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 189.7 / 5948.9 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.7 / 8635.8 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>97</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE  <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	3.227	0.109	-6.4	-37.9	-17365.3	-0.9916	-1.2143
012	SLU STR	No	2.824	0.116	-189.7	-82.1	-12589.5	-0.7277	-0.8716
013	SLU STR	No	3.056	0.146	-63.3	-257.7	-12265.3	-0.7018	-0.8560

#### Elemento: Trave n. 50

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.5282 + 1.6407 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2142 / 4.1689 = 0,291 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 189.6 / 5777.5 = 0,033 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8583.9 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-3.231	0.109	-6.3	-37.9	-17362.2	-0.9914	-1.2142
012	SLU STR	No	-3.324	0.126	-189.6	-82.3	-12098.5	-0.6877	-0.8491
013	SLU STR	No	-3.210	0.149	-63.1	-257.8	-12116.7	-0.6897	-0.8492

#### Elemento: Trave n. 51

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3889 + 1.7330 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2110 / 4.1219 = 0,294 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 252.9 / 6007.8 = 0,042 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 8876.9 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.388	0.338	37.2	-6.3	-18407.7	-1.0035	-1.2110
012	SLU STR	No	-2.540	0.309	80.7	-186.5	-12956.2	-0.7048	-0.8540
013	SLU STR	No	-3.002	0.340	252.9	-62.3	-12498.4	-0.6684	-0.8358

#### Elemento: Trave n. 52

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3902 + 1.7272 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6234 / 4.1174 = 0,394 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 364.5 / 10864.8 = 0,034 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 12961.1 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.840	0.204	53.7	-9.0	-35677.4	-1.3504	-1.6234
012	SLU STR	No	-3.037	0.204	116.4	-268.4	-24660.0	-0.9277	-1.1279
013	SLU STR	No	-3.396	0.211	364.5	-89.5	-24336.4	-0.9047	-1.1239

#### Elemento: Trave n. 53

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7268 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6518 / 4.1171 = 0,401 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlm = 364.5 / 11039.2 = 0,033 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 13145.1 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>98</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.870	-0.158	53.8	-8.9	-36364.8	-1.3783	-1.6518
012	SLU STR	No	-3.069	-0.151	116.3	-268.4	-25187.2	-0.9491	-1.1496
013	SLU STR	No	-3.422	-0.160	364.5	-89.4	-24836.1	-0.9250	-1.1447

**Elemento: Trave n. 54**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3639 + 1.7040 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1996 / 4.0679 = 0,295 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.8 / 6378.6 = 0,040 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.4 / 8990.5 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.196	0.321	187.5	-7.4	-18351.5	-1.0078	-1.1996
012	SLU STR	No	2.183	0.294	80.6	-186.4	-13281.7	-0.7314	-0.8663
013	SLU STR	No	1.826	0.290	252.8	-62.0	-13560.8	-0.7550	-0.8757

**Elemento: Trave n. 55**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3902 + 1.7276 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6239 / 4.1178 = 0,394 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 11214.6 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.4 / 13068.3 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.815	0.204	53.7	-8.9	-35711.8	-1.3527	-1.6239
012	SLU STR	No	2.728	0.196	116.2	-268.4	-24967.1	-0.9488	-1.1323
013	SLU STR	No	2.388	0.185	364.5	-89.4	-25338.5	-0.9737	-1.1383

**Elemento: Trave n. 56**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7272 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6522 / 4.1175 = 0,401 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.5 / 11374.2 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 268.4 / 13247.7 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.846	-0.157	53.8	-9.0	-36398.0	-1.3806	-1.6522
012	SLU STR	No	2.764	-0.145	116.3	-268.4	-25481.2	-0.9697	-1.1535
013	SLU STR	No	2.427	-0.141	364.5	-89.5	-25795.9	-0.9922	-1.1571

**Elemento: Trave n. 57**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3885 + 1.7339 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1479 / 4.1225 = 0,278 Ok (Cmb. n. 002)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>99</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

TB / TBlim = 252.8 / 5743.9 = 0,044 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.4 / 8548.1 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.310	-0.372	37.2	-6.2	-17441.1	-0.9507	-1.1479
012	SLU STR	No	-2.564	-0.385	80.6	-186.4	-12014.0	-0.6490	-0.7967
013	SLU STR	No	-2.967	-0.389	252.8	-62.0	-11741.9	-0.6263	-0.7872

#### Elemento: Trave n. 58

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3623 + 1.7033 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1400 / 4.0656 = 0,280 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.8 / 6131.4 = 0,041 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLim = 186.5 / 8666.8 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.113	-0.353	187.4	-8.1	-17436.1	-0.9577	-1.1400
012	SLU STR	No	2.191	-0.366	80.7	-186.5	-12354.3	-0.6762	-0.8101
013	SLU STR	No	1.761	-0.330	252.8	-62.3	-12852.5	-0.7148	-0.8310

#### Elemento: Trave n. 59

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4894 + 1.6017 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2075 / 4.0911 = 0,295 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.6 / 6020.3 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.7 / 8724.7 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.198	0.097	-8.0	-190.9	-17301.3	-0.9897	-1.2075
012	SLU STR	No	2.823	0.085	-189.6	-82.1	-12794.2	-0.7414	-0.8835
013	SLU STR	No	3.031	0.110	-63.3	-257.7	-12520.1	-0.7190	-0.8708

#### Elemento: Trave n. 60

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4893 + 1.6017 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2074 / 4.0910 = 0,295 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 5852.2 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.8 / 8673.8 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.200	0.097	-7.8	-190.9	-17298.6	-0.9895	-1.2074
012	SLU STR	No	-3.309	0.092	-189.5	-82.2	-12312.3	-0.7021	-0.8615
013	SLU STR	No	-3.180	0.113	-63.1	-257.8	-12374.3	-0.7072	-0.8642

#### Elemento: Trave n. 61

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>100</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3885 + 1.7339 + 0.0000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 1.1480 / 4.1225 = 0,278$  Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 252.8 / 5778.1 = 0,044$  Ok (Cmb. n. 013)

$TL / TL_{lim} = 186.5 / 8661.2 = 0,022$  Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.310	0.372	37.2	-6.3	-17442.2	-0.9508	-1.1480
012	SLU STR	No	-2.449	0.336	80.7	-186.5	-12338.3	-0.6718	-0.8131
013	SLU STR	No	-2.927	0.373	252.8	-62.3	-11840.1	-0.6331	-0.7922

#### Elemento: Trave n. 62

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3900 + 1.7277 + 0.0000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 1.5873 / 4.1178 = 0,385$  Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 364.6 / 10655.0 = 0,034$  Ok (Cmb. n. 013)

$TL / TL_{lim} = 268.5 / 12757.6 = 0,021$  Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.800	0.256	53.8	-9.0	-34825.5	-1.3163	-1.5873
012	SLU STR	No	-2.997	0.251	116.4	-268.5	-24076.8	-0.9047	-1.1029
013	SLU STR	No	-3.368	0.264	364.6	-89.6	-23735.1	-0.8807	-1.0984

#### Elemento: Trave n. 63

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3903 + 1.7265 + 0.0000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 1.6726 / 4.1169 = 0,406$  Ok (Cmb. n. 002)

$TB / TB_{lim} = 364.7 / 11165.4 = 0,033$  Ok (Cmb. n. 013)

$TL / TL_{lim} = 268.4 / 13264.8 = 0,020$  Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.892	-0.114	53.8	-8.9	-36889.0	-1.4003	-1.6726
012	SLU STR	No	-3.092	-0.107	116.4	-268.4	-25530.2	-0.9635	-1.1632
013	SLU STR	No	-3.445	-0.114	364.7	-89.4	-25197.7	-0.9401	-1.1592

#### Elemento: Trave n. 64

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.3623 + 1.7033 + 0.0000$

$Q_{max} / Q_{lim} = 1.1401 / 4.0656 = 0,280$  Ok (Cmb. n. 008)

$TB / TB_{lim} = 252.8 / 6165.7 = 0,041$  Ok (Cmb. n. 013)

$TL / TL_{lim} = 186.4 / 8780.0 = 0,021$  Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.112	0.352	187.4	-7.4	-17437.9	-0.9578	-1.1401
012	SLU STR	No	2.089	0.319	80.6	-186.4	-12678.6	-0.6989	-0.8265
013	SLU STR	No	1.734	0.317	252.8	-62.0	-12950.6	-0.7217	-0.8360

#### Elemento: Trave n. 65

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>101</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3901 + 1.7282 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5879 / 4.1182 = 0,386 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.6 / 11023.5 = 0,033 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 12870.5 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.775	0.255	53.8	-8.9	-34861.3	-1.3188	-1.5879
012	SLU STR	No	2.680	0.241	116.3	-268.4	-24400.3	-0.9266	-1.1080
013	SLU STR	No	2.333	0.230	364.6	-89.4	-24791.0	-0.9522	-1.1149

#### Elemento: Trave n. 66

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3903 + 1.7269 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6729 / 4.1173 = 0,406 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.7 / 11489.4 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 268.4 / 13364.1 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.867	-0.114	53.8	-9.0	-36921.4	-1.4026	-1.6729
012	SLU STR	No	2.787	-0.103	116.4	-268.4	-25814.6	-0.9837	-1.1665
013	SLU STR	No	2.449	-0.101	364.7	-89.5	-26126.2	-1.0061	-1.1699

#### Elemento: Trave n. 67

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3882 + 1.7348 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0825 / 4.1230 = 0,263 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 252.8 / 5497.8 = 0,046 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.4 / 8298.3 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.225	-0.409	37.2	-6.2	-16438.5	-0.8960	-1.0825
012	SLU STR	No	-2.491	-0.426	80.6	-186.4	-11298.2	-0.6098	-0.7501
013	SLU STR	No	-2.897	-0.428	252.8	-62.0	-11036.9	-0.5881	-0.7408

#### Elemento: Trave n. 68

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3604 + 1.7024 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0780 / 4.0628 = 0,265 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.8 / 5901.9 = 0,043 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 8422.1 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.022	-0.386	187.3	-8.1	-16485.9	-0.9057	-1.0780
012	SLU STR	No	2.108	-0.405	80.6	-186.5	-11652.9	-0.6375	-0.7647
013	SLU STR	No	1.664	-0.362	252.8	-62.3	-12194.7	-0.6786	-0.7884

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>102</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### Elemento: Trave n. 69

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4900 + 1.6025 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2194 / 4.0925 = 0,298 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 6070.3 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLLim = 257.7 / 8790.7 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.186	0.063	-8.0	-190.9	-17524.1	-1.0056	-1.2194
012	SLU STR	No	2.821	0.054	-189.5	-82.2	-12937.4	-0.7516	-0.8911
013	SLU STR	No	3.008	0.077	-63.2	-257.7	-12709.2	-0.7324	-0.8811

#### Elemento: Trave n. 70

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4900 + 1.6025 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2193 / 4.0925 = 0,298 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 5904.3 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLLim = 257.7 / 8740.5 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.188	0.063	-7.8	-190.9	-17521.5	-1.0054	-1.2193
012	SLU STR	No	-3.298	0.058	-189.5	-82.2	-12461.8	-0.7128	-0.8694
013	SLU STR	No	-3.154	0.078	-63.1	-257.7	-12565.3	-0.7207	-0.8745

#### Elemento: Trave n. 71

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3882 + 1.7348 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0826 / 4.1230 = 0,263 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 252.8 / 5540.3 = 0,046 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 186.5 / 8438.7 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.224	0.408	37.2	-6.3	-16440.4	-0.8961	-1.0826
012	SLU STR	No	-2.351	0.364	80.6	-186.5	-11700.5	-0.6376	-0.7707
013	SLU STR	No	-2.849	0.408	252.8	-62.3	-11158.7	-0.5966	-0.7470

#### Elemento: Trave n. 72

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3899 + 1.7284 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5433 / 4.1183 = 0,375 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.9 / 10402.8 = 0,035 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.5 / 12515.7 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.750	0.315	53.8	-9.0	-33797.3	-1.2755	-1.5433

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>103</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

012	SLU STR	No	-2.949	0.304	116.5	-268.5	-23383.7	-0.8776	-1.0728
013	SLU STR	No	-3.338	0.324	364.9	-89.6	-23012.3	-0.8519	-1.0674

#### Elemento: Trave n. 73

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7264 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6854 / 4.1167 = 0,409 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.0 / 11251.1 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.4 / 13345.5 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.905	-0.071	53.9	-8.9	-37250.1	-1.4165	-1.6854
012	SLU STR	No	-3.109	-0.065	116.5	-268.4	-25761.3	-0.9738	-1.1716
013	SLU STR	No	-3.466	-0.070	365.0	-89.4	-25443.1	-0.9508	-1.1684

#### Elemento: Trave n. 74

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3604 + 1.7024 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0781 / 4.0629 = 0,265 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.8 / 5944.4 = 0,043 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 186.4 / 8562.5 = 0,022 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	2.022	0.386	187.3	-7.4	-16488.1	-0.9059	-1.0781
012	SLU STR	No	1.985	0.345	80.6	-186.4	-12055.3	-0.6654	-0.7853
013	SLU STR	No	1.632	0.345	252.8	-62.0	-12316.5	-0.6870	-0.7946

#### Elemento: Trave n. 75

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3899 + 1.7288 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.5439 / 4.1187 = 0,375 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 364.8 / 10793.9 = 0,034 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.5 / 12635.6 = 0,021 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.724	0.314	53.8	-8.9	-33834.9	-1.2780	-1.5439
012	SLU STR	No	2.619	0.291	116.3	-268.5	-23727.1	-0.9005	-1.0786
013	SLU STR	No	2.260	0.281	364.8	-89.4	-24132.9	-0.9267	-1.0863

#### Elemento: Trave n. 76

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3904 + 1.7268 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.6857 / 4.1172 = 0,409 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 365.0 / 11568.0 = 0,032 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLLim = 268.5 / 13442.6 = 0,020 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
-----	------	-------	--------	--------	-------------	-------------	------------	----------	----------



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b> <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>104</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>		INDICE DI REV. <b>01</b>

n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	2.880	-0.070	53.9	-8.9	-37281.9	-1.4188	-1.6857
012	SLU STR	No	2.799	-0.062	116.5	-268.5	-26039.6	-0.9939	-1.1744
013	SLU STR	No	2.455	-0.062	365.0	-89.5	-26351.3	-1.0164	-1.1775

#### Elemento: Trave n. 77

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3877 + 1.7358 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0149 / 4.1235 = 0,246 Ok (Cmb. n. 002)

TB / TBlim = 252.9 / 5243.7 = 0,048 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.5 / 8038.6 = 0,023 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
002	SLU STR	No	-2.134	-0.449	37.2	-6.2	-15403.5	-0.8393	-1.0149
012	SLU STR	No	-2.416	-0.473	80.7	-186.5	-10554.1	-0.5688	-0.7017
013	SLU STR	No	-2.827	-0.472	252.9	-62.1	-10308.8	-0.5486	-0.6929

#### Elemento: Trave n. 78

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.3583 + 1.7012 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0140 / 4.0595 = 0,250 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 252.8 / 5663.4 = 0,045 Ok (Cmb. n. 013)

TL / TLlim = 186.6 / 8167.2 = 0,023 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	1.924	-0.425	187.2	-8.1	-15502.8	-0.8518	-1.0140
012	SLU STR	No	2.021	-0.449	80.6	-186.6	-10922.7	-0.5971	-0.7174
013	SLU STR	No	1.559	-0.398	252.8	-62.3	-11511.5	-0.6408	-0.7441

#### Elemento: Trave n. 79

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4903 + 1.6031 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2249 / 4.0934 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 6098.5 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.7 / 8833.9 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.175	0.030	-7.9	-190.9	-17655.0	-1.0162	-1.2249
012	SLU STR	No	2.817	0.024	-189.5	-82.2	-13018.2	-0.7582	-0.8944
013	SLU STR	No	2.986	0.044	-63.2	-257.7	-12832.9	-0.7420	-0.8868

#### Elemento: Trave n. 80

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4903 + 1.6030 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2248 / 4.0933 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 5933.7 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.7 / 8784.0 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>105</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.177	0.030	-7.9	-190.9	-17652.5	-1.0159	-1.2248
012	SLU STR	No	-3.289	0.025	-189.5	-82.2	-12545.8	-0.7198	-0.8728
013	SLU STR	No	-3.129	0.045	-63.1	-257.7	-12690.0	-0.7304	-0.8803

**Elemento: Trave n. 81**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4904 + 1.6034 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2253 / 4.0938 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlm = 189.5 / 6104.8 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.7 / 8854.6 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.164	-0.002	-7.9	-190.9	-17694.1	-1.0214	-1.2253
012	SLU STR	No	2.810	-0.006	-189.5	-82.2	-13036.4	-0.7606	-0.8945
013	SLU STR	No	2.962	0.013	-63.1	-257.7	-12892.2	-0.7479	-0.8882

**Elemento: Trave n. 82**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4904 + 1.6033 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2252 / 4.0937 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlm = 189.5 / 5940.0 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.7 / 8804.7 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.165	-0.002	-7.9	-190.9	-17691.5	-1.0212	-1.2252
012	SLU STR	No	-3.281	-0.007	-189.5	-82.2	-12564.0	-0.7222	-0.8728
013	SLU STR	No	-3.105	0.013	-63.2	-257.7	-12749.3	-0.7363	-0.8817

**Elemento: Trave n. 83**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4903 + 1.6034 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2241 / 4.0937 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlm = 189.5 / 6089.5 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLim = 257.7 / 8853.4 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.152	-0.034	-7.8	-190.9	-17642.4	-1.0162	-1.2241
012	SLU STR	No	2.800	-0.036	-189.5	-82.2	-12992.5	-0.7566	-0.8933
013	SLU STR	No	2.937	-0.016	-63.1	-257.7	-12889.0	-0.7487	-0.8882

**Elemento: Trave n. 84**

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4903 + 1.6034 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2240 / 4.0936 = 0,299 Ok (Cmb. n. 008)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>106</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

TB / TBlim = 189.5 / 5923.6 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.7 / 8803.2 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.153	-0.034	-8.0	-190.9	-17639.8	-1.0160	-1.2240
012	SLU STR	No	-3.274	-0.039	-189.5	-82.2	-12516.9	-0.7178	-0.8716
013	SLU STR	No	-3.080	-0.017	-63.2	-257.7	-12745.1	-0.7370	-0.8816

#### Elemento: Trave n. 85

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4899 + 1.6032 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2170 / 4.0931 = 0,297 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.5 / 6053.0 = 0,031 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8831.4 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.139	-0.065	-7.8	-190.9	-17502.4	-1.0061	-1.2170
012	SLU STR	No	2.788	-0.065	-189.5	-82.2	-12887.9	-0.7490	-0.8879
013	SLU STR	No	2.910	-0.045	-63.1	-257.8	-12826.0	-0.7440	-0.8852

#### Elemento: Trave n. 86

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4899 + 1.6032 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2169 / 4.0931 = 0,297 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.6 / 5884.9 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.7 / 8780.5 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.141	-0.065	-8.0	-190.9	-17499.8	-1.0058	-1.2169
012	SLU STR	No	-3.269	-0.071	-189.6	-82.1	-12406.1	-0.7098	-0.8659
013	SLU STR	No	-3.054	-0.046	-63.3	-257.7	-12680.2	-0.7321	-0.8786

#### Elemento: Trave n. 87

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4893 + 1.6028 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.2040 / 4.0921 = 0,294 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 189.6 / 5996.1 = 0,032 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8789.8 = 0,029 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.127	-0.096	-7.7	-190.9	-17277.7	-0.9911	-1.2040
012	SLU STR	No	2.773	-0.094	-189.6	-82.3	-12724.7	-0.7382	-0.8784
013	SLU STR	No	2.881	-0.072	-63.1	-257.8	-12706.5	-0.7362	-0.8783

#### Elemento: Trave n. 88

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina		Pag. <b>107</b> di <b>113</b>	
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.4893 + 1.6027 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.2038 / 4.0920 = 0,294 \text{ Ok (Cmb. n. 008)}$$

$$TB / TB_{lim} = 189.7 / 5824.7 = 0,033 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 257.7 / 8737.9 = 0,029 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.129	-0.096	-8.1	-190.9	-17275.0	-0.9908	-1.2038
012	SLU STR	No	-3.265	-0.103	-189.7	-82.1	-12233.7	-0.6982	-0.8559
013	SLU STR	No	-3.027	-0.074	-63.3	-257.7	-12557.9	-0.7240	-0.8715

#### Elemento: Trave n. 89

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.4884 + 1.6021 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.1852 / 4.0905 = 0,290 \text{ Ok (Cmb. n. 008)}$$

$$TB / TB_{lim} = 189.7 / 5919.5 = 0,032 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 257.8 / 8729.7 = 0,030 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.117	-0.126	-7.7	-190.9	-16972.3	-0.9714	-1.1852
012	SLU STR	No	2.758	-0.123	-189.7	-82.3	-12505.4	-0.7241	-0.8649
013	SLU STR	No	2.851	-0.098	-63.1	-257.8	-12534.5	-0.7253	-0.8675

#### Elemento: Trave n. 90

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.4884 + 1.6020 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.1851 / 4.0904 = 0,290 \text{ Ok (Cmb. n. 008)}$$

$$TB / TB_{lim} = 189.8 / 5744.1 = 0,033 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 257.8 / 8676.6 = 0,030 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.119	-0.126	-8.1	-190.9	-16969.6	-0.9712	-1.1851
012	SLU STR	No	-3.265	-0.134	-189.8	-82.1	-12002.8	-0.6832	-0.8418
013	SLU STR	No	-3.001	-0.101	-63.4	-257.8	-12382.4	-0.7130	-0.8605

#### Elemento: Trave n. 91

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

$$Sgm. Lt \text{ (tens. litostatica)} = -0.2430 \text{ daN/cm}^2$$

$$Q_{lim} = Q_{lim\ c} + Q_{lim\ q} + Q_{lim\ g} + Q_{res\ P} = 0.0000 + 2.4873 + 1.6010 + 0.0000$$

$$Q_{max} / Q_{lim} = 1.1611 / 4.0883 = 0,284 \text{ Ok (Cmb. n. 008)}$$

$$TB / TB_{lim} = 189.9 / 5824.4 = 0,033 \text{ Ok (Cmb. n. 012)}$$

$$TL / TL_{lim} = 257.9 / 8652.8 = 0,030 \text{ Ok (Cmb. n. 013)}$$

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	Ecc. B	Ecc. L	S. Taglio B	S. Taglio L	S. Normale	T.T. min	T.T. max
n.			cm	cm	daN	daN	daN	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.110	-0.157	-7.7	-190.9	-16591.1	-0.9474	-1.1611
012	SLU STR	No	2.745	-0.152	-189.9	-82.3	-12232.8	-0.7069	-0.8477
013	SLU STR	No	2.823	-0.123	-63.2	-257.9	-12314.1	-0.7118	-0.8533

#### Elemento: Trave n. 92

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>108</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4873 + 1.6010 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1610 / 4.0882 = 0,284 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 190.0 / 5644.3 = 0,034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8598.3 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.112	-0.157	-8.2	-190.9	-16588.3	-0.9472	-1.1610
012	SLU STR	No	-3.271	-0.166	-190.0	-82.1	-11716.6	-0.6650	-0.8239
013	SLU STR	No	-2.977	-0.127	-63.4	-257.8	-12157.8	-0.6991	-0.8461

#### Elemento: Trave n. 93

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4859 + 1.5996 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1321 / 4.0854 = 0,277 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 190.0 / 5711.6 = 0,033 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.9 / 8560.4 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.110	-0.188	-7.6	-190.9	-16138.7	-0.9191	-1.1321
012	SLU STR	No	2.735	-0.182	-190.0	-82.4	-11909.7	-0.6867	-0.8270
013	SLU STR	No	2.797	-0.148	-63.2	-257.9	-12049.2	-0.6956	-0.8360

#### Elemento: Trave n. 94

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4859 + 1.5995 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.1320 / 4.0854 = 0,277 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 190.1 / 5526.3 = 0,034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 257.8 / 8504.3 = 0,030 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.113	-0.188	-8.2	-190.9	-16135.8	-0.9189	-1.1320
012	SLU STR	No	-3.285	-0.199	-190.1	-82.1	-11378.6	-0.6437	-0.8024
013	SLU STR	No	-2.957	-0.152	-63.5	-257.8	-11888.4	-0.6826	-0.8286

#### Elemento: Trave n. 95

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4841 + 1.5976 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0986 / 4.0818 = 0,269 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 190.2 / 5581.9 = 0,034 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLlim = 258.0 / 8453.6 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	3.121	-0.220	-7.6	-191.0	-15618.6	-0.8866	-1.0986
012	SLU STR	No	2.734	-0.213	-190.2	-82.4	-11538.0	-0.6635	-0.8030
013	SLU STR	No	2.777	-0.173	-63.3	-258.0	-11743.1	-0.6769	-0.8159

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	<b>TITOLO</b>  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>109</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

#### Elemento: Trave n. 96

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.2430 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 2.4841 + 1.5976 + 0.0000

Qmax / Qlim = 1.0985 / 4.0817 = 0,269 Ok (Cmb. n. 008)

TB / TBlim = 190.3 / 5391.3 = 0,035 Ok (Cmb. n. 012)

TL / TLLim = 257.9 / 8395.8 = 0,031 Ok (Cmb. n. 013)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	-3.123	-0.221	-8.3	-190.9	-15615.7	-0.8864	-1.0985
012	SLU STR	No	-3.313	-0.233	-190.3	-82.1	-10991.6	-0.6194	-0.7776
013	SLU STR	No	-2.944	-0.178	-63.5	-257.9	-11577.7	-0.6635	-0.8082

#### Macro platea: 1

Risultati più gravosi per cmb. di tipo **SLU STR**:

Sgm. Lt (tens. litostatica) = -0.0900 daN/cm<sup>2</sup>

Qlim = Qlim c + Qlim q + Qlim g + Qres P = 0.0000 + 0.8836 + 5.7715 + 0.0000

Qmax / Qlim = 0.1779 / 6.6551 = 0,027 Ok (Cmb. n. 008)



TB / TBlim = 4580.6 / 129649.5 = 0,035 Ok (Cmb. n. 013)

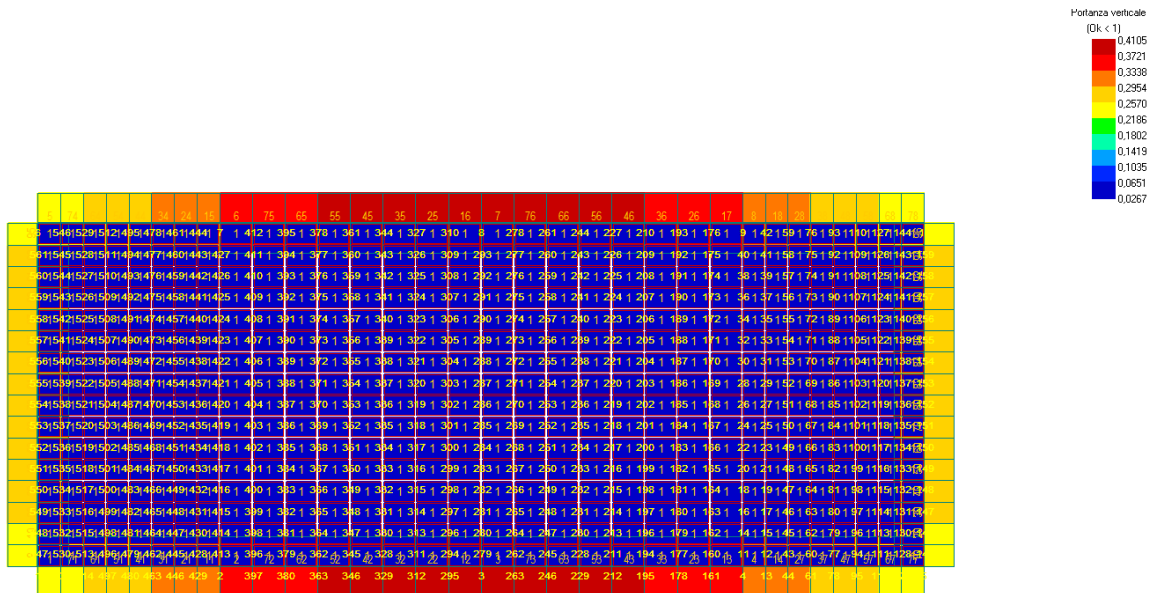
TL / TLLim = 3370.2 / 124985.8 = 0,027 Ok (Cmb. n. 012)

Sollecitazioni:

Cmb n.	Tipo	Sism.	Ecc. B cm	Ecc. L cm	S. Taglio B daN	S. Taglio L daN	S. Normale daN	T.T. min daN/cm <sup>2</sup>	T.T. max daN/cm <sup>2</sup>
008	SLU STR	No	1.561	0.011	-3403.0	140.4	-490115.9	-0.0692	-0.1779
012	SLU STR	No	0.999	2.848	-1461.4	3370.2	-349718.6	-0.0496	-0.1262
013	SLU STR	No	3.261	0.862	-4580.6	1123.4	-349718.8	-0.0484	-0.1262

Le verifiche geotecniche delle fondazioni risultano soddisfatte.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>110</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	



## 16. STRUTTURE PREFABBRICATE IN ELEVAZIONE

L'edificio è realizzato con struttura prefabbricata costituita da:

- Pilastrì principali in c.a.v. e armature con barre di acciaio ad aderenza migliorata, di sezione pari a 50x60cm,
- Travi di banchina ad “I” in c.a. precompresso, trefoli in acciaio armonico e armature aggiuntive in acciaio ad aderenza migliorata; una membrana impermeabilizzante a base di bitume distillato, elastomeri e copolimeri poliolefinici per la realizzazione del canale per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche,
- Travi porta solaio in c.a. precompresso, trefoli in acciaio armonico, con sezione a “T Rovescia” o “L” e armature aggiuntive in acciaio ad aderenza migliorata compresi i fissaggi antisismici agli appoggi,
- Solaio poker realizzato con elementi in c.a. precompresso con trefoli in acciaio armonico, POKER 34. Sono provvisti di asole agli appoggi.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE”</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>111</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- Copertura realizzata con Tegoli ONDAL in c.a. precompresso, trefoli in acciaio armonico e armature in acciaio ad aderenza migliorata, posti ad interasse di m 5,00, larghezza m 2,50, lunghezza m 17 / 19 / 22 con interposte coppelle curve installate sugli estradossi dei tegoli ONDAL,
- Coppelle curve in c.a.v. coibentate mediante polistirene espanso a bassa conducibilità termica ed impermeabilizzate,
- Conchiglie terminali in c.a.v. che raccordano gli elementi di copertura alle travi di banchina “I” anch’esse coibentate mediante polistirene espanso a bassa conducibilità termica ed impermeabilizzate.

Gli schemi statici relativi a tutti gli elementi strutturali prefabbricati orizzontali sono di semplice appoggio con spinotti di bloccaggio, mentre i pilastri presentano vincolo di incastro al piede; le coperture con i tegoli si considerano deformabili nel piano.

Per la copertura è previsto un carico neve pari 120 daN/mq più un carico aggiuntivo di 15 daN/mq. per eventuali impianti.

La località di montaggio è ricadente in zona sismica 3 ; le azioni da sisma vengono individuate a partire dalle coordinate del sito, dalla categoria del sottosuolo e dalla categoria topografica così come riportato nella relazione geologica.

Le condizioni ambientali sono considerate ordinarie.

Il calcolo sismico viene effettuato col metodo semiprobabilistico agli stati limite secondo le NTC 2018. La vita nominale è pari a 50 anni mentre la classe d’uso è la III.

I manufatti prefabbricati in c.a.p. strutturali sono dotati di marcatura CE.

Gli elementi strutturali costituenti l’edificio prefabbricato, prodotti in conformità alla Direttiva 89/106 CEE sono i seguenti:

a) **Elementi strutturali lineari** (UNI EN 13225):

- Pilastri in c.a.v. ;
- Travi in c.a.p.:

b) **Elementi speciali per coperture** (UNI EN 13693):

- Tegolo Ondal

c) **Solai alveolari estrusi** (UNI EN 1168):

- Solaio Poker

Altri elementi non strutturali prefabbricati presenti nella struttura sono i seguenti:

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>112</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- Pannelli di tamponatura verticali e orizzontali alleggeriti a taglio termico di spessore 30 cm. (UNI EN 14992)
- Coppelle di copertura curve e a shed e conchiglie (attestato di qualificazione per serie dichiarata)

Si riportano di seguito le caratteristiche dei materiali che verranno utilizzati per la struttura prefabbricata in elevazione:

**STRUTTURE IN C. A. V. : Pilastri.**

**A) CALCESTRUZZO (\*)**

Classe di resistenza (secondo UNI EN206-1)=C40/50

**B) ACCIAIO (per armatura lenta)**

*Barre e rotoli:*

-Tipo B450C:.....fyk≥450N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)  
ftk≥540N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)

**STRUTTURE IN C. A. V.: Cupolini curvi.**

**A) CALCESTRUZZO (\*)**

Classe di resistenza (secondo UNI EN206-1)=C40/50

**B) ACCIAIO (per armatura lenta)**

*Barre e rotoli:*

-Tipo B450C:.....fyk≥450N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)  
ftk≥540N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)

*Reti elettrosaldate:*

-Tipo B450A:.....fyk≥450N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)  
ftk≥540N/mm<sup>2</sup>(fratt. 5 %)

**STRUTTURE IN C. A. P.: Solai alveolari estrusi.**

**A) CALCESTRUZZO (\*)**

Classe di resistenza (secondo UNI EN206-1)=C45/55

**B) ACCIAIO ARMONICO (per armatura da precompressione)**


*Trefoli stabilizzati:*

- Tensione caratteristica di rottura f<sub>ptk</sub>≥1860N/mm<sup>2</sup>
- Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale f<sub>p(1)k</sub>≥1670N/mm<sup>2</sup>

*Trecce stabilizzate:*

- Tensione caratteristica di rottura f<sub>ptk</sub>≥1900N/mm<sup>2</sup>



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. <b>090026-ENG-R-RD-3057</b>	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO  <b>PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"</b> Relazione di calcolo opere civili – Edificio magazzino e officina			Pag. <b>113</b> di <b>113</b>
	N°DOC Appaltatore <b>20148029_C_DD_008</b>	FUNZIONE EMITTENTE <b>INGEA - IMPRO</b>	INDICE DI REV. <b>01</b>	

- Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale  $f_{p(1)k} \geq 1700 \text{ N/mm}^2$

**STRUTTURE IN C. A. P.: Travi e tegoli.**

**A) CALCESTRUZZO (\*)**

Classe di resistenza (secondo UNI EN206-1)=C45/55

**B) ACCIAIO** (per armatura lenta)

*Barre e rotoli:*

-Tipo B450C:..... $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$  (fratt. 5 %)  
 $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$  (fratt. 5 %)

*Reti elettrosaldate:*

-Tipo B450A:..... $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$  (fratt. 5 %)  
 $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$  (fratt. 5 %)

**C) ACCIAIO ARMONICO** (per armatura da precompressione)

*Trefoli stabilizzati:*

- Tensione caratteristica di rottura  $f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$   
 - Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale  $f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$

(\*) **Calcestruzzo prodotto con processo industrializzato e impasti a percentuali controllate in centrale di betonaggio automatica, secondo curve granulometriche e rapporti A/C più adatti al tipo di membratura ed al procedimento di posa in opera, con eventuali usi di additivi e/o aggiunte. Si eseguono controlli statistici mensili per ogni tipo ricetta di calcestruzzo al fine di valutare il coefficiente di variazione della resistenza nel controllo tipo B (s/Rm).**