

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>1</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



## PROGETTO ESECUTIVO

### ADEGUAMENTO SISMICO SCUOLA MEDIA “A.GANDIGLIO” - FANO

#### RELAZIONE GENERALE E TECNICA –

#### RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO

(CALCOLO INERENTE LE OPERE STRUTTURALI – RELAZIONE SISMICA E SULLE STRUTTURE) –

#### ALLEGATI: RELAZIONE GEOLOGICA/GEOTECNICA (A)

<b>Indice di Rev.</b>	<b>Descrizione revisione</b>	<b>Preparato</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>2</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

<b>Indice di Rev.</b>	<b>Descrizione revisione</b>	<b>Preparato</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>3</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

## Memorandum delle revisioni

Indice di Rev.	Data	Paragrafo	Descrizione sintetica revisione
03	01/12/2020		Richiesta integrazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>- struttura elevatore;</li> <li>- nuova dislocazione controventi dissipativi (per preservare locali funzionali della scuola)</li> </ul> Modifica relazione in funzione della scheda di sintesi predisposta dal genio civile della regione marche
04	01/03/2021		Revisione per deposito g.c.
05	26/04/2021		Revisione interna
06	27/07/2021		Revisione (stralcio struttura elevatore)

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>4</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## INDICE GENERALE

1	RELAZIONE GENERALE .....	10
1.1	INTRODUZIONE .....	10
1.1.1	Descrizione storica e analisi del contesto .....	11
1.1.2	Descrizione della struttura .....	13
1.2	APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE .....	14
1.3	MODELLO DI CALCOLO .....	17
1.3.1	Numerazione aste .....	20
1.4	CATEGORIE E CLASSIFICA PER ATTESTATO SOA.....	33
1.5	SPECIFICHE DI ESECUZIONE STRUTTURA IN CARPENTERIA METALLICA.....	33
1.5.1	Classe di esecuzione .....	33
1.5.2	Lavorazioni d'officina .....	39
1.5.2.1	Identificazione, documenti d'ispezione e tracciabilità dei prodotti .....	39
1.5.2.2	Marcatura delle strutture .....	40
1.5.2.3	Movimentazione e stoccaggio .....	40
1.5.2.4	Taglio .....	40
1.5.2.5	Formatura .....	41
1.5.2.6	Forature .....	41
1.5.2.7	Assemblaggio e premontaggi .....	43
1.5.3	Saldature .....	43
1.5.3.1	Generalità .....	43
1.5.3.2	Qualifica dei saldatori .....	45
1.5.3.3	Preparazione dei lembi .....	45
1.5.3.4	Materiale di consumo.....	45
1.5.3.5	Controlli non distruttivi .....	45
1.5.4	Bullonatura .....	50
1.5.4.1	Generalità .....	50
1.5.4.2	Serraggio dei bulloni non precaricati .....	50
1.5.5	Tolleranze di fabbricazione .....	51
1.5.6	Montaggio.....	63
1.5.7	Tolleranze di montaggio .....	68
1.5.8	Trasporto .....	74

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>5</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

1.5.9	Stoccaggio .....	74
1.5.10	Trattamenti protettivi .....	75
1.5.10.1	Zincatura a caldo .....	76
1.5.10.2	Verniciatura .....	80
	Generalità 80	
	Scelta dei dettagli costruttivi .....	81
	Preparazione dell'acciaio .....	81
	Preparazione delle superfici .....	83
	Cicli di pitturazione .....	84
	Controlli ed accettabilità dei cicli di pitturazione .....	86
1.6	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO .....	87
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	89
3	TEORIA SULLE VERIFICHE DI SICUREZZA .....	91
3.1	Post-processore .....	91
3.1.1	Azioni assiali e flettenti .....	91
3.1.2	Taglio .....	93
3.1.3	Effetti delle imperfezioni .....	93
3.1.4	Effetti del secondo ordine .....	94
4	TEORIA E PROCEDURE NELL'APPLICAZIONE DELLE ANALISI SISMICHE .....	96
4.1	Analisi Modale con Spettro di risposta .....	96
4.1.1	Cenni teorici .....	96
4.1.1.1	Funzione di spettro di risposta .....	97
4.1.1.2	Cenni sull'analisi modale (tramite vettori di Ritz) .....	97
4.2	Analisi Statica Non Lineare .....	99
4.2.1	Scopo dell'analisi .....	99
4.2.2	Valutazione di Vulnerabilità sismica .....	99
4.2.3	La risposta sismica delle strutture a e comportamento non lineare .....	101
4.2.4	Analisi statica non lineare: analisi Pushover .....	102
4.2.5	Cerniere plastiche, definizioni per: travi, pilastri e setti .....	105
4.2.6	Controllo di forza/ controllo di spostamento .....	110
4.2.7	Principio di consistenza delle verifiche .....	112
4.2.8	Determinazione della domanda di spostamento, metodo N2 .....	114
4.3	Analisi Dinamica Non Lineare (Time History) – METODO FNA (Fast non linear analysis) .....	116
5	ELENCO ALLEGATI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	119

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>6</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

6	DATI DI INPUT .....	121
6.1	Relazione sui materiali.....	121
6.1.1	Materiali esistenti.....	121
6.1.2	Nuovi materiali.....	121
6.2	Analisi dei carichi .....	127
6.2.1	Peso proprio strutture portanti .....	127
6.2.2	Carichi permanenti strutturali (G1) .....	128
6.2.3	Carichi permanenti non strutturali (G2) .....	128
6.2.4	Sovraccarico accidentale (QK).....	128
6.2.5	Carico Neve (Qn).....	129
6.2.6	Carico Sismico (per analisi spettrale e calcolo domanda per analisi pushover).....	130
6.2.7	Spettro SLC .....	131
6.2.8	Spettro SLV .....	132
6.3	Combinazione dei carichi.....	132
6.4	Distribuzione dei carichi (analisi Pushover).....	133
6.5	Definizione delle cerniere plastiche e fragili (analisi Pushover) .....	134
6.5.1	Cerniera sugli elementi frame verticali (pilastri) .....	134
6.5.2	Cerniera sugli elementi frame orizzontali (travi).....	135
6.6	Modellazione dei pannelli di tamponatura .....	136
6.7	Definizione degli accelerogrammi per analisi dinamiche non lineari .....	147
6.8	Modellazione dei dispositivi .....	149
6.9	Modifica inerzie per fenomeno di fessurazione .....	152
7	OUTPUT .....	154
7.1	Risultati preliminari analisi push-over .....	154
7.1.1	Curve di Push-Over .....	154
7.1.2	Considerazioni sulle analisi push-over .....	158
7.2	Considerazioni sull'intervento di dissipazione .....	158
7.3	Verifica dei dispositivi di dissipazione.....	166
7.4	Bilancio energetico .....	173
7.5	Verifica dei pilastri – Blocco 3.....	176
7.5.1	Pilastro 73 (pilastro d'angolo).....	176
7.5.2	Pilastro 59.....	179
7.5.3	Pilastro 74.....	180
7.5.4	Pilastro 75.....	181

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>7</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

7.5.5	Pilastro 70.....	182
7.5.6	Pilastro 71.....	184
7.5.7	Pilastro 66 e 72.....	186
7.5.8	Pilastro 79 e 65.....	189
7.5.9	Pilastro 76.....	193
7.5.10	Pilastro 77.....	194
7.5.11	Pilastro 78.....	195
7.5.12	Pilastro 67 e 68.....	196
7.5.13	Pilastro 69.....	198
7.5.14	Pilastri 60-64 fondazione + pilastri snelli in elevazione .....	199
7.6	Verifica travi – Blocco 3 .....	203
7.6.1	Travata 73-79 – piano terra .....	216
7.6.2	Travata 73-79 – piano primo, secondo e copertura .....	217
7.6.3	Travata 66-72 .....	219
7.6.4	Travata 73-59 e 77-70 e 75-61 (piano terra).....	221
7.6.5	Travata 73-59 (piano primo, secondo e copertura).....	222
7.6.6	Travata 79-65 .....	223
7.6.7	Travata 65-59 .....	224
7.7	Verifica dei pilastri – Blocco 2.....	228
7.7.1	Pilastri 30-34 (pilastro di collegamento Blocco 1 – Blocco 2) .....	228
7.7.2	Pilastri 29 - 8 (pilastri interrati) + pilastri snelli in elevazione.....	234
7.7.3	Pilastri 28-7 e 10-6-9-5 (solo interrati).....	238
7.7.4	Pilastri 27-23-20-17-14 (solo interrati).....	241
7.7.5	Pilastri 28-7 (solo elevazione) .....	242
7.7.6	Pilastri 23-14 e 6.....	246
7.7.7	Pilastri 27 e 10.....	249
7.7.8	Pilastri 26.....	251
7.7.9	Pilastri 9 e 5.....	252
7.7.10	Pilastro 13.....	254
7.7.11	Pilastro 1.....	255
7.7.12	Pilastri 2-3.....	257
7.7.13	Pilastro 4.....	260
7.8	Verifica travi – Blocco 2 .....	262
7.8.1	Travata (50x50) 32-3 e 14-2 (piano terra).....	262

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>8 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

7.8.2	Travata 32-3 e 31-2 (38x50- piano primo secondo e copertura) .....	263
7.8.3	Travata 27 -14 (25x50) (piano terra) .....	267
7.8.4	Travate in spessore 4-2.....	267
7.8.5	Travate in spessore 2-1 e 1-13 e 14-13 solo piano terra e 26-39 e 16-14 e22-20 e 29-27. ....	268
7.9	Verifica dei pilastri – Blocco 1 .....	272
7.9.1	Pilastro 39.....	272
7.9.2	Pilastro 35.....	273
7.9.3	Pilastri 40 e 36 .....	275
7.9.4	Pilastri 41 e 37 .....	276
7.9.5	Pilastri 42 e 38 .....	278
7.9.6	Pilastri 40x40 piano terra (51-40bis e 52-54 e 48-50 e 44-46) .....	280
7.9.7	Pilastri 40x40 piano primo e secondo (51-40bis e 52-54 e 48-50 e 44-46) .....	283
7.9.8	Pilastri 54 bis – 87 (piano terra) .....	286
7.9.9	Pilastri 54 bis – 87 (piano primo e secondo) .....	287
7.9.10	Pilastri 81-84 e 80-85 (piano terra).....	289
7.9.11	Pilastri 80-55 (piano primo) .....	292
7.9.12	Pilastri 80-55 (piano secondo).....	293
7.9.13	Pilastri 55-40 (pilastri snelli piano primo e secondo).....	295
7.10	Verifica travi – Blocco 1 .....	297
7.10.1	Travata copertura aula magna .....	298
7.10.2	Trave 70x100.....	299
7.10.3	Travate 55-40 (Piano primo) .....	302
7.10.4	Travata 55-40 (Sbalzo ingresso).....	304
7.11	Verifica nodi .....	304
7.12	Verifica martellamento Blocco 3 – Blocco 1 .....	311
7.13	Verifica setto di rinforzo piano interrato .....	317
7.14	Verifica parte elastica del controvento con dissipatore .....	323
7.14.1	Verifica resistenza Tubolare 193.7x10 .....	323
7.14.2	Verifica piatti di collegamento.....	325
7.14.3	Verifica instabilità piatti di collegamento .....	325
7.14.4	Verifica collegamento struttura esistente .....	327
7.15	Verifica controventi elastici piano interrato .....	327
7.16	Verifica elementi secondari non strutturali.....	329
7.16.1	Tamponature .....	329

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>9</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

7.16.2	Sfondellamento.....	333
7.17	Considerazioni sulle fondazioni .....	333
8	ALLEGATO “A” .....	336

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>10</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 1 RELAZIONE GENERALE

### 1.1 INTRODUZIONE

Il sottoscritto ing. Matteo Giuseppe Blasi è stato incaricato dal Comune di Fano per la progettazione definitiva ed esecutiva delle opere strutturali di adeguamento sismico della scuola media A. Gandiglio di Fano.

Il presente incarico è successivo ad una precedente indagine di vulnerabilità sismica redatta dagli ingegneri Enrico Petrelli, Giacomo Piccinetti e Giulia Pierini, e dal geologo Laura Pelonghini, alla quale si farà riferimento per quanto riguarda la definizione delle caratteristiche meccaniche dei materiali, delle dimensioni geometriche degli elementi strutturali (pilastri e travi) e delle caratteristiche di armatura dei sopra citati elementi.

In particolare dalle prove effettuate e riportate nella “Relazione finale – R1” risulta:

Campione	f <sub>car</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	El. Strutt.	f <sub>c</sub> F. Masi cilindrica	R <sub>c</sub> MASI cubica
C1-US1	22,2	pilastro	19,73	24,66
C2-US1	43,7	trave scala	38,84	48,55
C3-US1	13,7	pilastro	13,28	16,60
C4-US1	18,9	pilastro	18,33	22,91
C5-US1	16,3	trave	15,80	19,76
C6-US1	20,1	trave	17,86	22,33
C7-US1	18,9	pilastro	18,33	22,91
PO1-US1	15,9	trave	15,42	19,27
PO2-US1	25,0	trave	22,22	27,78
PO3-US1	22,1	pil. + C1-US1	19,64	24,55
C1-US2	13,2	pilastro	12,80	16,00
C2-US2	29,0	pilastro	25,78	32,22
C3-US2	11,2	trave	10,86	13,57
C4-US2	9,2	pilastro	8,92	11,15
C5-US2	10,6	pilastro	10,28	12,85
C6-US2	24,8	trave	22,04	27,55
C7-US2	16,0	pilastro	15,51	19,39
PO1-US2	11,8	trave	11,44	14,30
PO2-US2	9,6	trave	9,31	11,64
PO3-US2	10,8	pil. + C5-US2	10,47	13,09
C1-US3	6,8	pilastro	6,59	8,24
C2-US3	8,7	pilastro	8,44	10,54
C3-US3	13,1	trave	12,70	15,88
C4-US3	10,9	pilastro	10,57	13,21
C5-US3	22,3	trave	19,82	24,78
C6-US3	12,8	pilastro	12,41	15,51
C7-US3	11,4	trave	11,05	13,82
C8-US3	29,8	pilastro	26,49	33,11
MEDIA	17,10	medie	15,89	19,86

Estratto “Relazione Finale – R1”

una resistenza media a compressione del calcestruzzo pari a **19.56 Mpa**.

Analogamente per quanto riguarda la resistenza a trazione delle barre di armatura si evince:



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>11</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### Acciaio

I valori di resistenza dell'acciaio vengono desunti dalle caratteristiche del materiale indicate nella documentazione reperita e dalle prove di trazione eseguite su n.6 spezzoni di armatura prelevati in sito (n.2 per ciascuna unità strutturale). I punti di prelievo degli spezzoni di barre di armatura, la tipologia e diametro sono consegnati nell'allegato Rapporto di Prova delle Indagini Strutturali, in cui è riportato anche il Rapporto di Prova di trazione rilasciato da Laboratorio Autorizzato ai sensi della L.1081/71.

Elenco delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio impiegate nella modellazione strutturale:

$$f_{ym} = 3.720 \text{ daN/cm}^2 \text{ (snervamento medio)}$$

Estratto "Relazione Finale – R1"

Da quanto indagato durante la fase di valutazione di vulnerabilità sismica dell'edificio si è potuto ottenere un livello di conoscenza pari a "LC2" (conoscenza adeguata) con conseguente fattore di confidenza FC pari a 1,2. Come indicato in normativa il fattore di confidenza puro verrà utilizzato come fattore di sicurezza per quanto riguarda le verifiche dei meccanismi duttili, mentre per quanto riguarda la verifica dei meccanismi fragili il fattore FC verrà moltiplicato per il fattore di sicurezza del materiale (1.5 calcestruzzo, 1.15 acciaio).

Dalle analisi precedentemente condotte, confermate dal presente elaborato, risulta un indice minimo di **vulnerabilità sismica pari a 0.21**, indice che mette in luce le forti carenze di resistenza sismica della struttura in oggetto.

Il progetto di adeguamento sismico è stato condotto in ottemperanza alla presente normativa tecnica di settore DM 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche Per Le Costruzioni e successiva circolare del 11/02/2019 n. 21 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018, coadiuvata da normative internazionali di comprovata validità vista la natura specialistica dell'intervento, come riportato nel capitolo "Normativa di Riferimento".

#### 1.1.1 Descrizione storica e analisi del contesto

In accordo al lavoro di "vulnerabilità sismica" l'edificio scolastico in questione insiste in un'area all'interno del centro storico di Fano, prospiciente le mura medievali, alla cui base corre la linea ferroviaria Bologna-Ancona. Il piano stradale a servizio dell'edificio scolastico è situato a circa 10,00

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>12</b> a <b>336</b>	
		 Ing. <b>Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

m sopra la linea ferroviaria ed è servito da una viabilità carrabile pedonale con accesso da via Nolfi e da Piazzale Malatesta.

L'edificio è stato pensato e progettato ad opera degli Arch. Mario Romano ed Attilio La Padula, nell'anno 1958; l'appalto fu condotto dall'impresa Pedini Gino di Fano, sotto la direzione lavori dell'Ing. Capo del Comune di Fano Antonio Travostini.

Sicuramente nell'area edificata insistevano altri fabbricati che furono demoliti ed in particolare un capannone con struttura in mattoni pieni a due teste e con capriate in legno; inoltre furono demoliti alcuni locali attigui alla Scuola Marittima.

Alla fine delle demolizioni si eseguì uno scavo di sbancamento che necessitò di alcune opere di sbadacchiatura e contenimento delle pareti, data la natura del terreno. Furono eseguiti n. 3 pozzi del diametro di ml 1,20 spinti fino alla quota del mare, per esaminare la stratigrafia del terreno.

Durante il corso dei lavori furono ritrovate alcune preesistenze storiche di epoca romana, quali grotte e cavedi, testimoniate nella tavola 1C allegata alla contabilità.

Da quanto si evince dal registro di contabilità, i lavori iniziarono nel 1959 e terminarono nel 1963.

La scelta architettonica fu quella di un edificio moderno che si staccasse completamente dal contesto urbano limitrofo, con struttura portante in cemento armato e pareti rivestite con mattoncino in laterizio a vista ed ampie finestre a nastro.

Dal registro di contabilità si riscontra che durante l'esecuzione dei lavori furono ordinate all'impresa alcune modifiche alla struttura dei solai con aumento delle nervature e conseguente aumento del sovraccarico accidentale; risulta inoltre che i lavori furono sospesi dal luglio 1961 al settembre 1962 per permettere la redazione ed approvazione di una perizia suppletiva per maggiori oneri intervenuti nell'esecuzione dei lavori.

Il fabbricato ha una forma in pianta a "T" ed è costituito da un piano seminterrato e n.3 piani fuori terra:

- al piano interrato due locali palestra con altezza interna pari a ml 4,20, con annessi spogliatoi e servizi igienici ed un locale archivio;
- al piano terra si trova l'aula magna con annesso ripostiglio e l'atrio d'ingresso, n.9 aule con relativi servizi igienici; l'accesso a questo piano è garantito da un percorso protetto costituito da una rampa posta sul retro (lato mare); l'altezza interna delle aule è pari a ml 3,16;
- al piano primo troviamo gli uffici dell'amministrazione didattica, l'aula professori e la presidenza, n.9 aule con relativi servizi igienici; è inoltre presente una scala antincendio esterna posta sul retro, che collega i piani fuori terra; l'altezza interna delle aule è pari a ml 3,16;
- al piano secondo si trovano due aule destinate a laboratori e n.9 aule con relativi servizi igienici; l'altezza interna delle aule è pari a ml 3,15.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>13</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

I collegamenti verticali sono garantiti da una scala interna posta al centro dell'edificio che disimpegna tutte le aule ed uffici.

I pavimenti interni sono in marmo alla "palladiana" levigato e lucidato nei locali di disimpegno e nei bagni; nelle aule si trovano pavimenti in piastrelle di graniglia e nelle palestre una pavimentazione in pvc.

Gli infissi sono in profilati di alluminio con vetro semplice; le porte interne sono in legno tamburato. Sono inoltre presenti alcune porte tagliafuoco negli spazi comuni, atte a compartimentare l'edificio. L'unico intervento di modifica successivo all'epoca di realizzazione è l'inserimento sul retro di una scala in acciaio esterna, che ha comportato l'apertura di tre nuove porte sui tamponamenti esterni esistenti.

Lo stato di manutenzione è discreto, con alcune carenze nel piano terzo (solaio di copertura) soggetto ad alcune infiltrazioni, in alcune aule e nella parete esterna lato Ancona che presenta diversi distacchi di copriferro.

#### 1.1.2 Descrizione della struttura

L'edificio ha una struttura portante a telaio in cemento armato con orizzontamenti di piano in latero-cemento.

La struttura fu calcolata in base alle norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato (R.D. - Legge 16/11/1939) e nel registro di contabilità vengono riportate voci corrispondenti a quanto previsto nella norma. La qualità dei materiali (cemento, sabbia e ghiaia) è rispondente alle norme previste al capo 2, artt. 5-6-7-8 del R.D. sopra citato.

Per quanto riguarda il calcestruzzo per strutture portanti, all'art.9 si trova: *"La dosatura di cemento per getti armati deve essere non inferiore a 300 kg/m<sup>3</sup> di miscuglio secco di materia inerte...." e successivamente all'art. 16 si trova "Il conglomerato prelevato in cantiere dagli impasti impiegati nell'esecuzione delle opere deve presentare, a 28 giorni di stagionatura, una resistenza cubica a pressione  $\sigma_{r,2s}$  almeno tripla del carico di sicurezza  $\sigma_c$  adottato nei calcoli; tale resistenza non deve però mai risultare inferiore a 120 kg/cm<sup>2</sup>...."*

L'armatura metallica costituita da acciaio dolce, cosiddetto ferro omogeneo, doveva avere una resistenza a rottura per trazione compresa fra 42 e 50 kg/mm<sup>2</sup>.

Le fondazioni nastriformi della scuola sono realizzate con travi rovesce impostate a quote diverse, per raggiungere lo strato portante del terreno. La struttura è stata organizzata in n.3 corpi di fabbrica, suddivisi da giunti dello spessore di cm 2, che conferiscono un comportamento autonomo a ciascun corpo di fabbrica in condizioni statiche.

Al primo solaio si trovano i pilastri collegati da travi e cordoli sporgenti dall'intradosso del solaio di varie dimensioni.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>14</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

Sulle travi calate appoggiano i solai in latero cemento dello spessore di cm 20+6.

Si trova inoltre la struttura della scala principale con soletta in cemento armato collegata alle strutture perimetrali esistenti. Lo stesso schema statico si ripete ai piani superiori, come meglio evidenziato negli elaborati grafici strutturali allegati.

## 1.2 APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE

Approccio oramai consolidato è quello che concentra l'attenzione della progettazione antisismica, non tanto sulla definizione delle proprietà di resistenza dei singoli elementi strutturali, quanto sulla filosofia del “*Capacity Design*” ovvero sullo studio della gerarchia delle resistenze e delle caratteristiche di duttilità. Secondo tale procedimento si perviene all'individuazione di zone a “danneggiamento controllato” nelle quali concentrare la dissipazione in modo da salvaguardare gli elementi strutturali principali. Tali zone sono facilmente individuabili mediante tecniche analitiche basate su *Performance Based Design* (PBD) come l'analisi statica non lineare, Pushover e l'analisi dinamica non lineare.

Per perseguire lo scopo della dissipazione sono quindi stati sviluppati numerosi dispositivi di dissipazione supplementare di energia o di isolamento, il cui inserimento nella compagine strutturale è stato finalizzato alla massima limitazione della danneggiabilità degli elementi strutturali, dal momento che in essi s'intende concentrare la gran parte dei meccanismi di dissipazione.

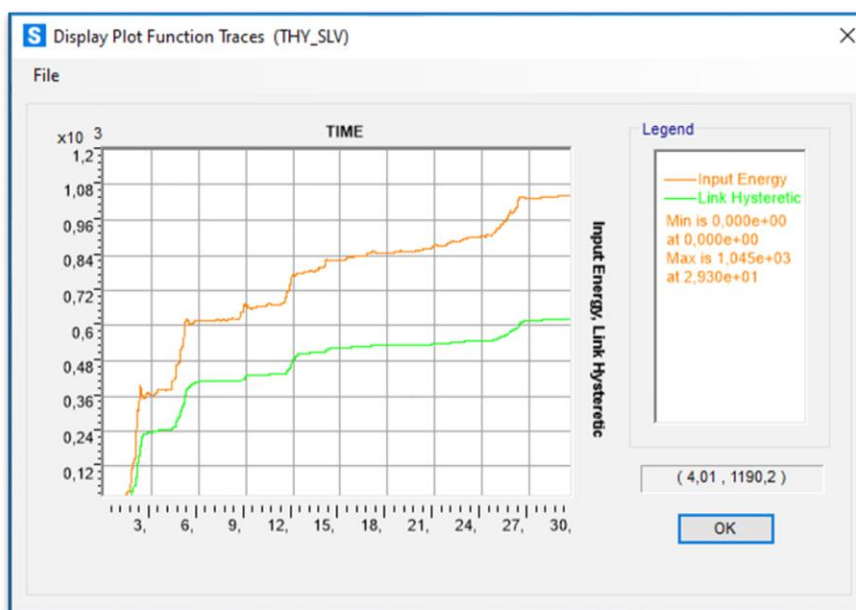
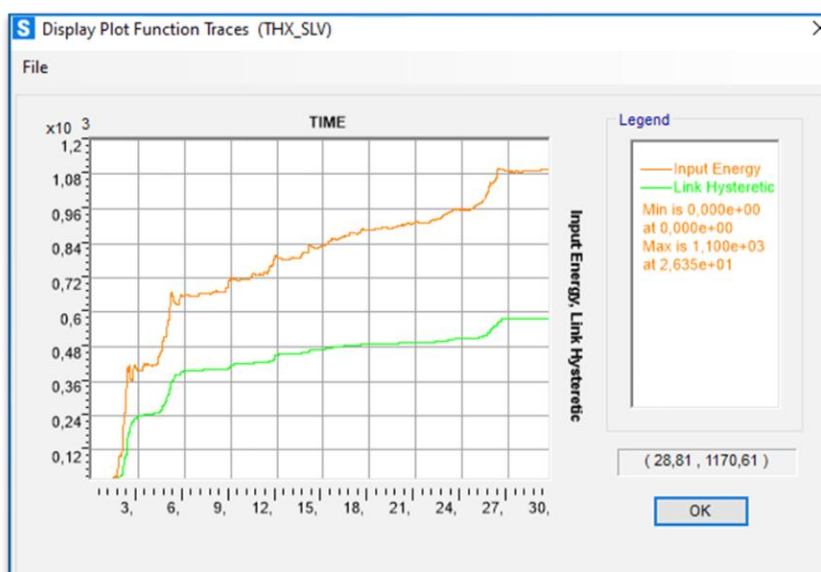
La filosofia della dissipazione è quella seguita per il progetto di adeguamento sismico della presente struttura (scuola A. Gandiglio di Fano), concentrando in alcuni elementi (in questo caso dissipatori isteretici assiali ad instabilità impedita tipo “BRAD”) gran parte della dissipazione dell'energia in entrata e verificando la struttura esistente al fine di mantenerla in campo elastico.

I “BRAD”, quando soggetti a cicli alterni di trazione e compressione, presentano comportamento dissipativo poiché sfruttano l'entrata in campo plastico, per trazione e compressione, di un nucleo interno in acciaio speciale. L'instabilità per compressione delle barre metalliche che si snervano durante i cicli viene impedita dalla presenza di un tubo esterno coassiale al nucleo interno e riempito di calcestruzzo speciale.

Questa tipologia di dispositivi è particolarmente adatta ad interventi di miglioramento ed adeguamento di edifici esistenti perchè si tratta di dispositivi che dissipano energia anche con spostamenti modesti (in questo caso 20mm) quindi sono utilizzabili anche su edifici con limitati spostamenti di interpiano.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>15</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Si riportano in maniera riassuntiva i risultati di dissipazione di energia nelle condizioni di carico principali (direzione “X” e direzione “Y”) riscontrabili integralmente nel §7.4 [in accordo alla REV.03 \(nuova configurazione controventi\)](#):



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>16</b> a <b>336</b>	
 			INDICE DI REV.  06	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

La nuova configurazione dei dispositivi di dissipazione, per esigenze tecniche ed applicando una più accurata modellazione dell'abbattimento delle rigidità della struttura esistente in c.a. (in accordo alla normativa ACI 318-14 e ASCE 41-13 § 6.9) garantiscono un abbattimento dell'energia di ingresso, pari al 53% in direzione X e del 58% in direzione Y

Un primo approccio di verifica e dimensionamento del sistema di controventamento dissipativo, convalidato dalla letteratura scientifica, è quello di analizzare la struttura attraverso una analisi push-over (come effettuato nel §7.1.1) in modo da individuare lo spostamento obiettivo, cioè lo spostamento massimo della struttura che garantisca il mantenimento degli elementi strutturali esistenti ancora in campo elastico. Questo spostamento obiettivo deve essere poi garantito dimensionando correttamente il sistema aggiuntivo di controventi dissipativi.

Purtroppo, le caratteristiche strutturali dell'edificio, hanno messo in mostra l'impossibilità di garantire lo spostamento obiettivo solamente con l'inserimento del sistema di dissipazione, rendendo necessario anche un sistema organico di rinforzo degli elementi strutturali esistenti.

### Criticità ed interventi

Si riportano nel seguito le criticità riscontrate e l'approccio progettuale di intervento.

Attraverso un'analisi dinamica non lineare (Time History) con un set di accelerogrammi spettro-compatibili applicata ad un modello strutturale nel quale sono stati inseriti gli elementi dissipativi con il loro comportamento non lineare, si sono registrate le sollecitazioni gravanti sui telai esistenti e con quelle sollecitazioni è stato studiato il sistema di rinforzo; la scelta del sistema di rinforzo, per compatibilità con il sistema di dissipazione, e per la **bassa interferenza con gli impianti**, è ricaduta sul sistema di fasciatura in acciaio pretese tipo "CAM" per gli elementi verticali, mentre per gli elementi orizzontali (travi) si realizzeranno delle sezioni composte acciaio-calcestruzzo attraverso l'accoppiamento di profili ad L e piatti in acciaio.

Per studiare il comportamento della struttura sono stati realizzati due differenti modelli di calcolo, uno, denominato "modello principale" nel quale alcuni elementi trave e pilastri snelli, e quindi non sismoresistenti, sono stati modellati come bielle, ed un secondo modello "modello secondario" in cui gli stessi elementi sono stati considerati incastrati. Questo ha permesso di dimensionare con una certa sovrarresistenza gli elementi presenti nel "modello principale" sismoresistenti ed al contempo rinforzare (quando reputato effettivamente necessario) anche gli elementi valutati non-sismoresistenti (sollecitazioni da "modello secondario").

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>17</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Oltre al rinforzo degli elementi in elevazione si è previsto anche un rinforzo attraverso un setto perimetrale in c.a. di tutti i vani interrati, e incamiciatura in c.a. dei pilastri tozzi che si trovano tra il piano terra e il piano interrato. Lo scopo del setto in c.a. interrato è quello di disaccoppiare il sistema, un piano molto rigido a livello di interrato che faccia da base ai piani superiori con comportamento fortemente dissipativo.

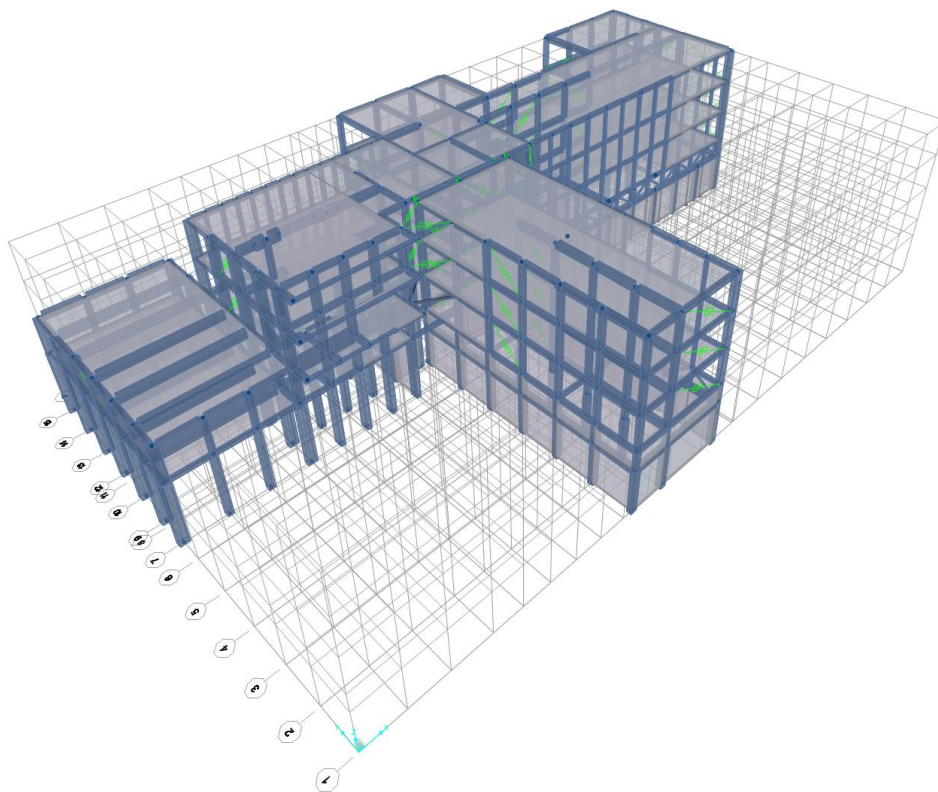
Aspetto critico della struttura è risultato la importante presenza di finestrature a nastro che implicavano il realizzarsi di pilastri tozzi e fragili. L'intervento ha visto il rinforzo dei pilastri e la separazione attraverso taglio meccanico delle tamponature non continue su tutto il pilastro, taglio con conseguente sistema anti-ribaltamento.

### 1.3 MODELLO DI CALCOLO

Nel presente capitolo verranno riportati gli schemi del modello di calcolo (vista globale, griglia, numerazione aste) al fine di rendere il più semplice possibile la lettura della presente relazione.



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>18</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura			 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	



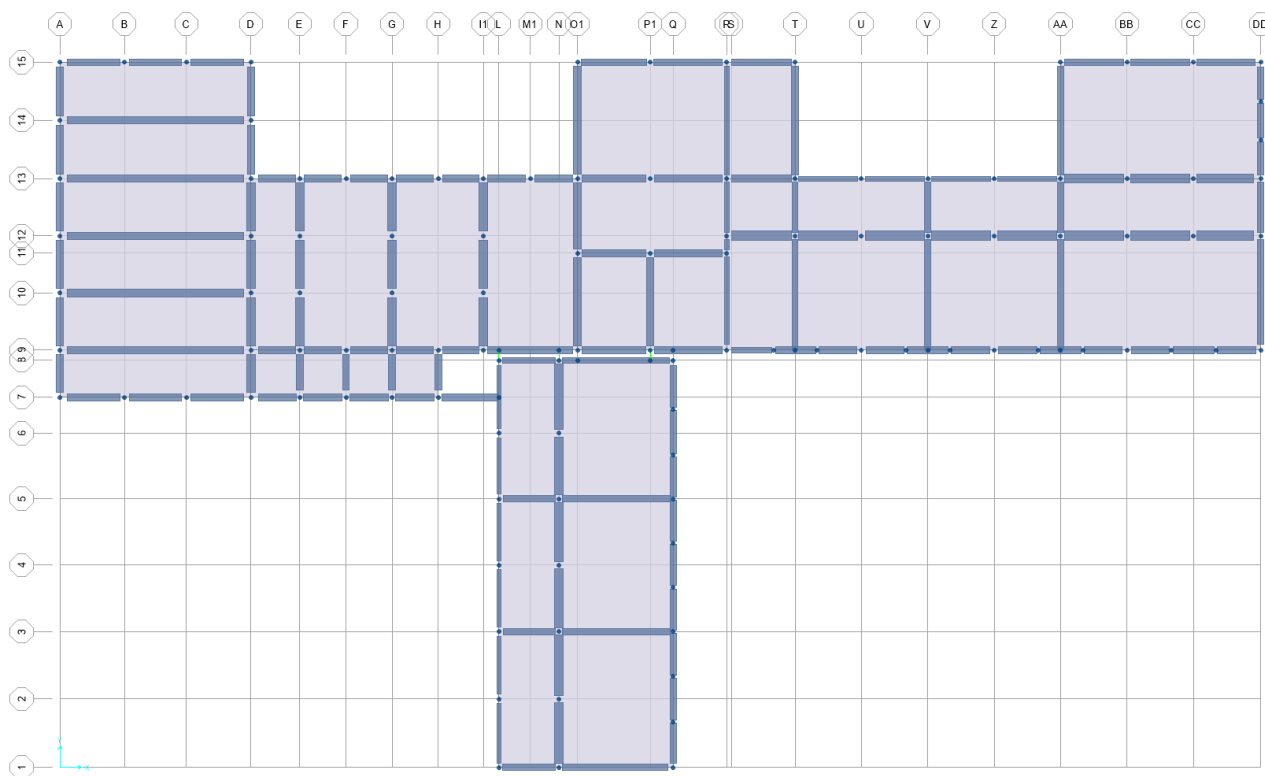
Modello di calcolo, vista globale



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>19</b> a <b>336</b>		
<div>b l a s i</div> <div>Ingegneria &amp; Architettura</div>				<div><i>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</i> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div>	INDICE DI REV.  06



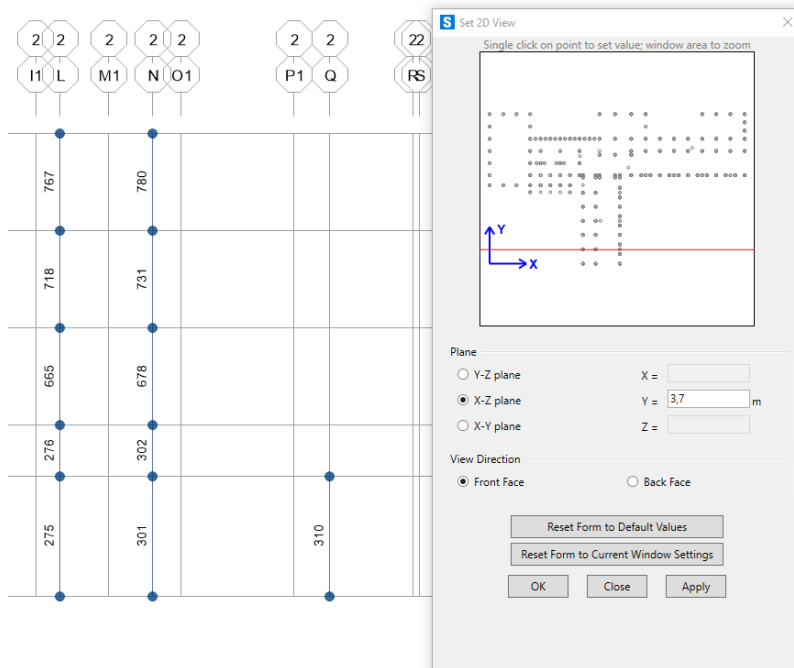
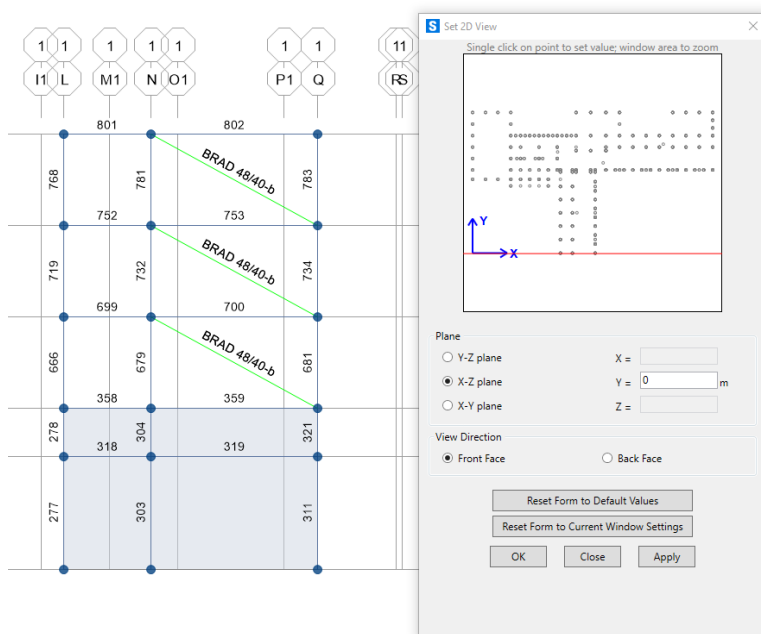
**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu)



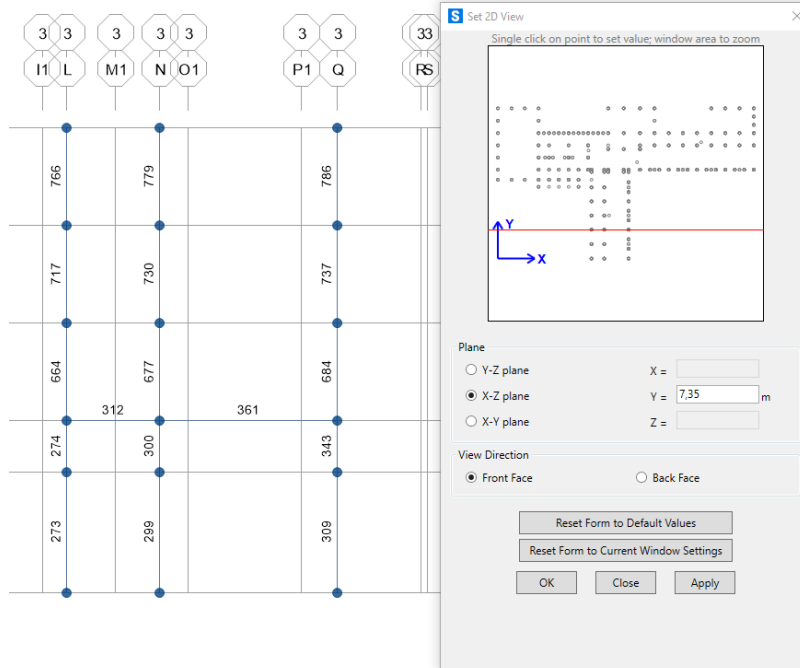
Griglia

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>20</b> a <b>336</b>	
<b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

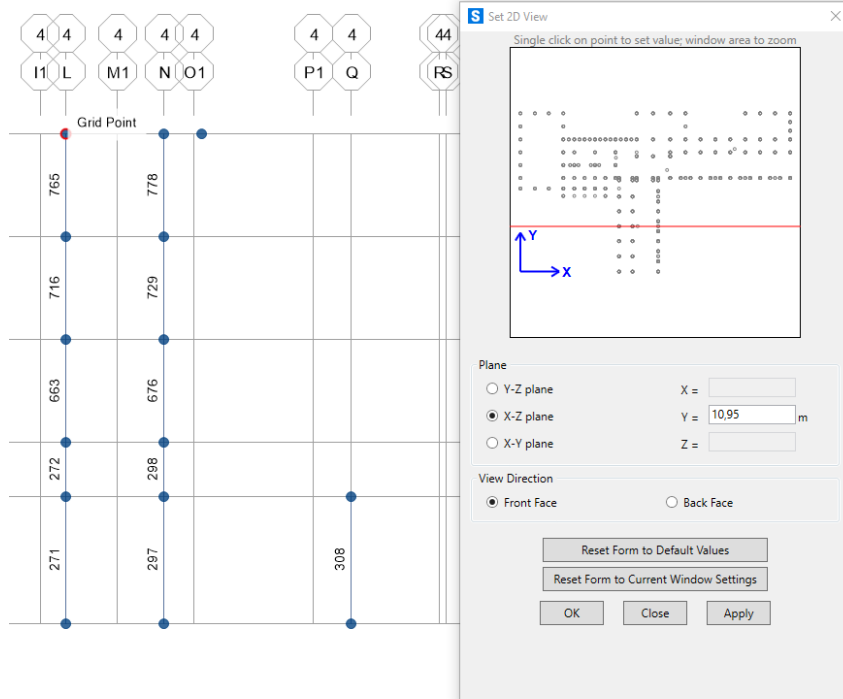
### 1.3.1 Numerazione aste



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>21</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

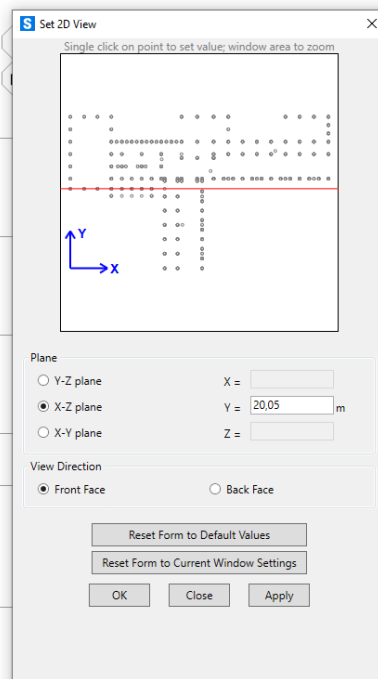
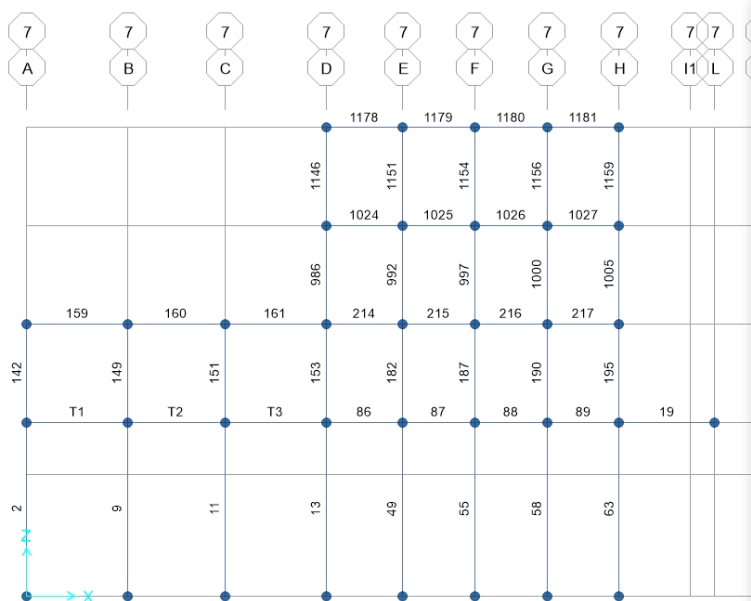


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>22</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

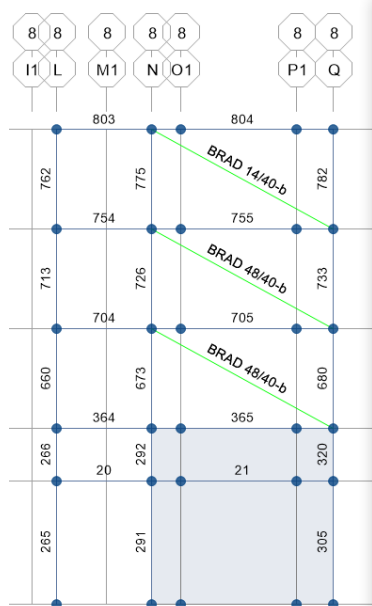




	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>24</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>25</b> a <b>336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06



Set 2D View

Single click on point to set value; window area to zoom

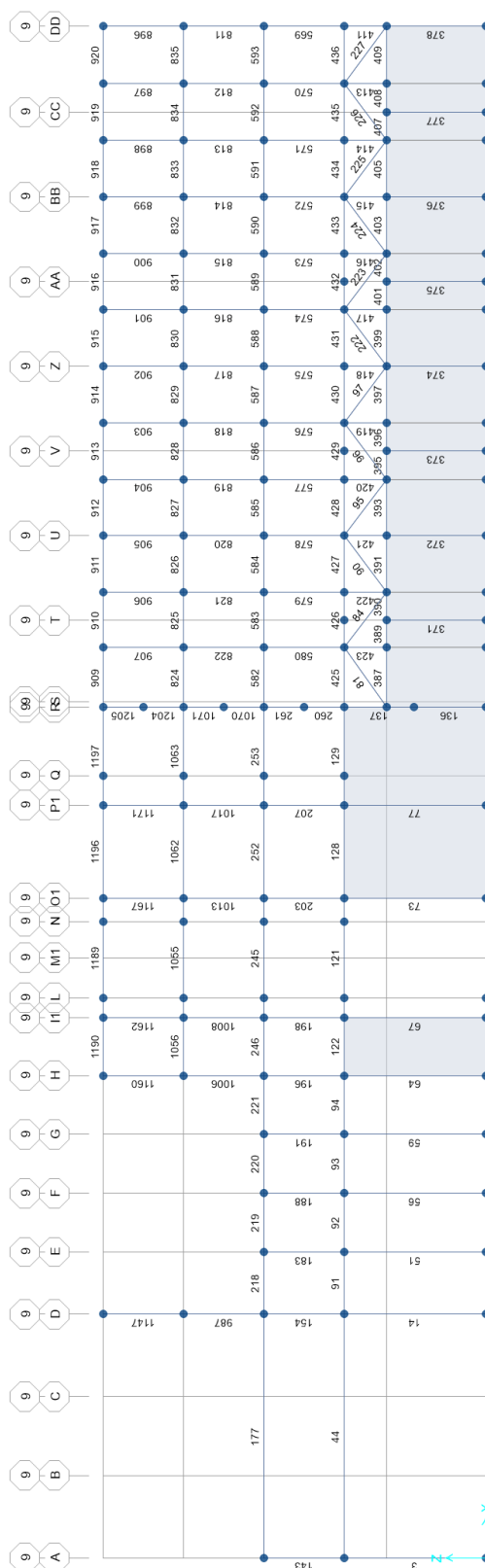
Plane  
☐ Y-Z plane  
☒ X-Z plane  
☐ X-Y plane

X =  
Y = 22,05 m  
Z =

View Direction  
☒ Front Face  
☐ Back Face

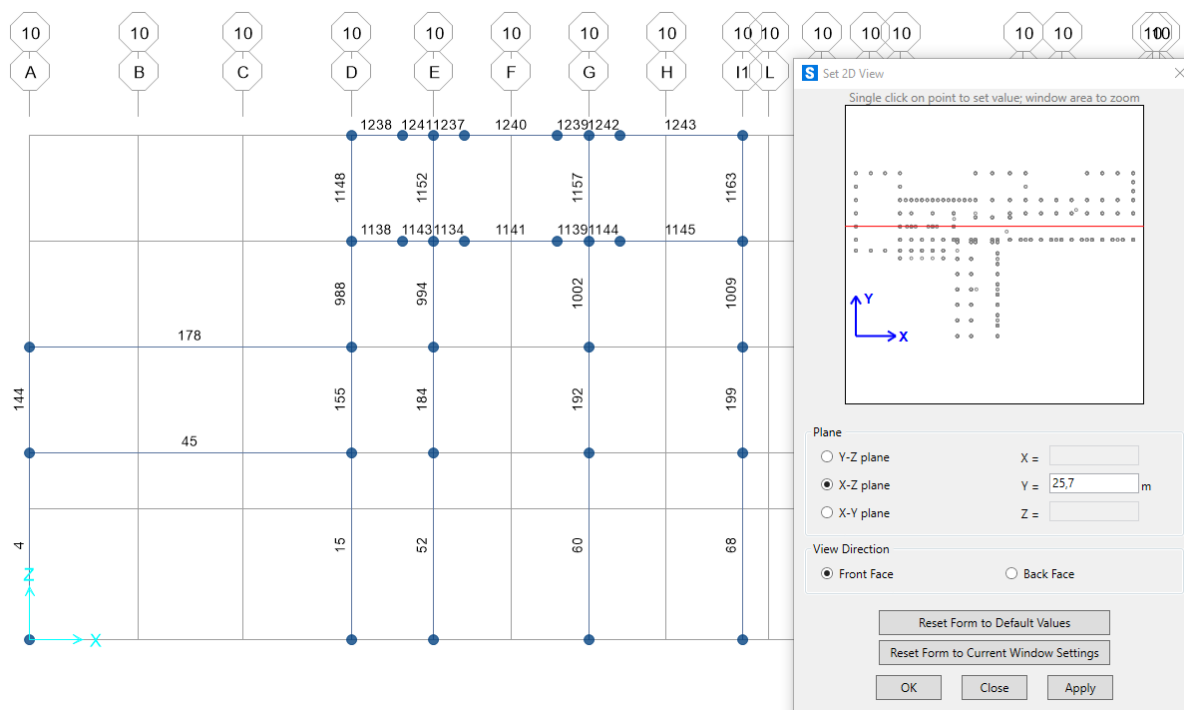
Reset Form to Default Values  
Reset Form to Current Window Settings  
OK Close Apply

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>26</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

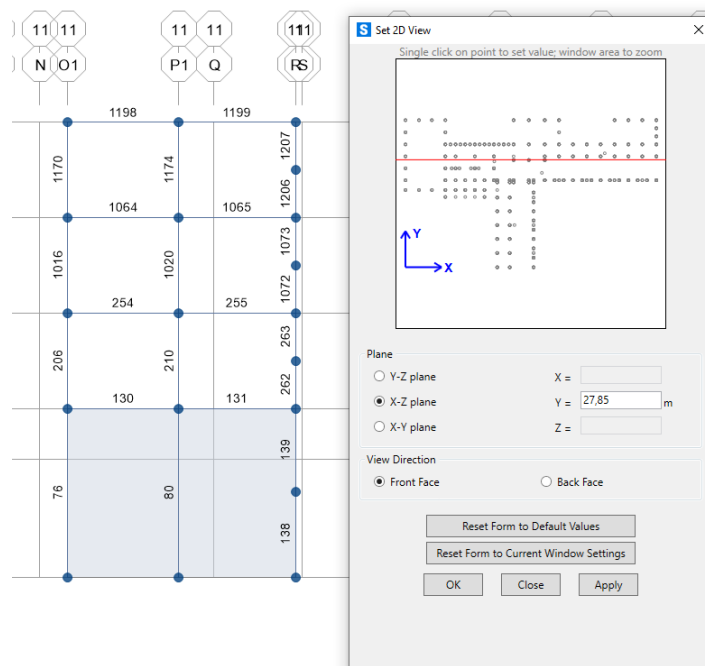




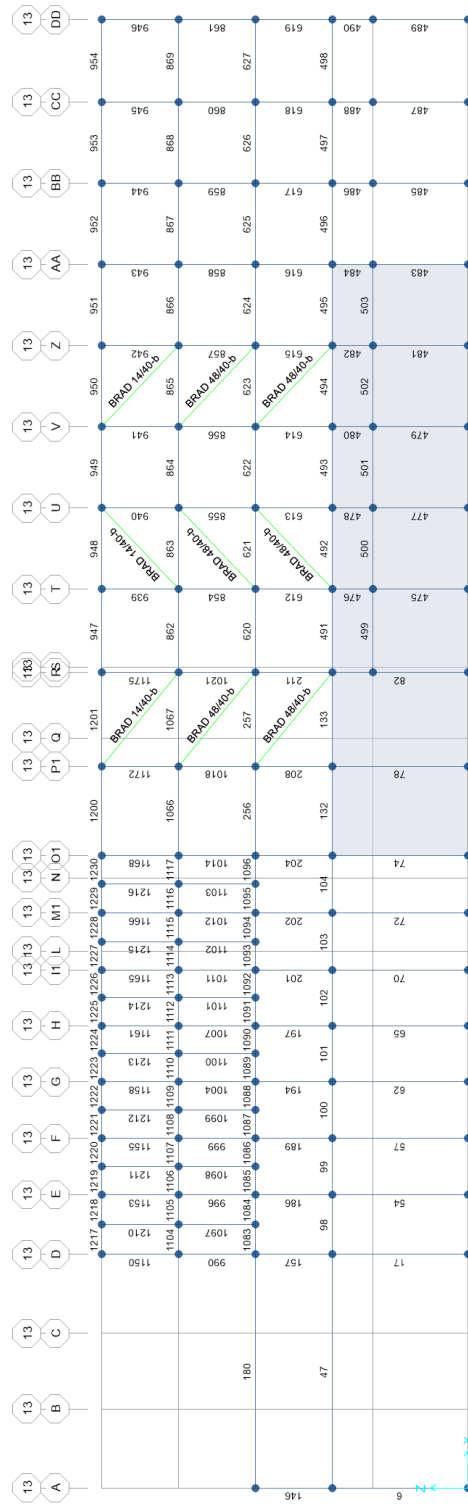
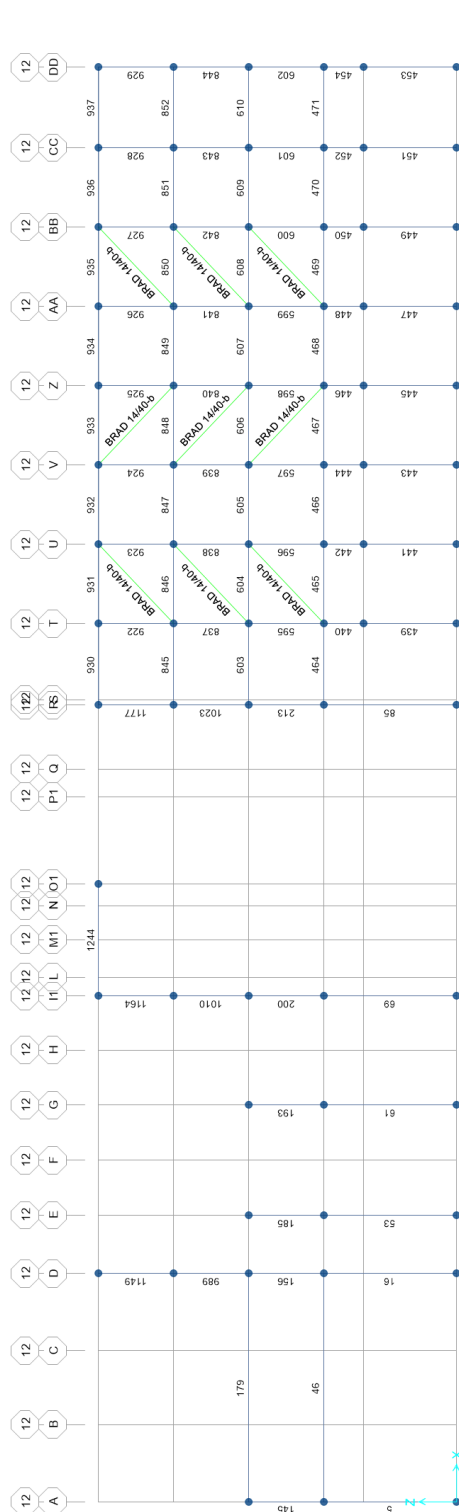
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>27</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			<b>INDICE DI REV.</b> <b>06</b>	



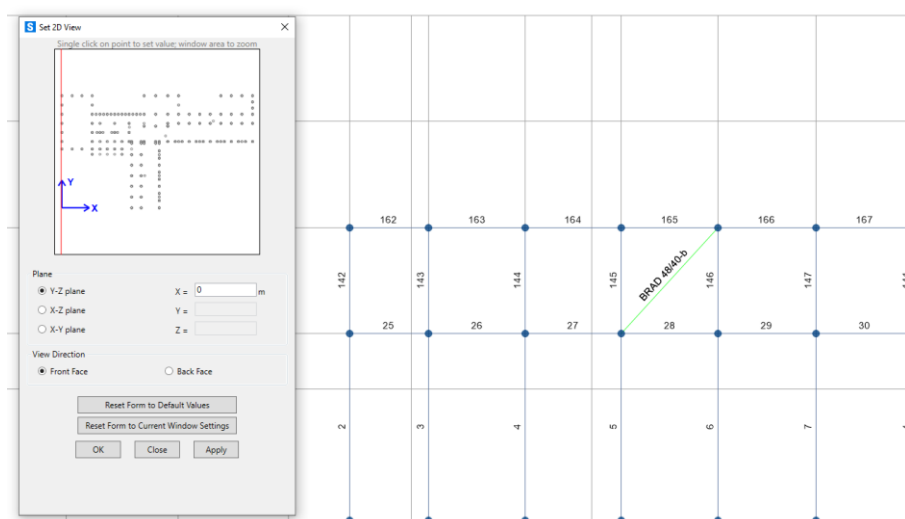
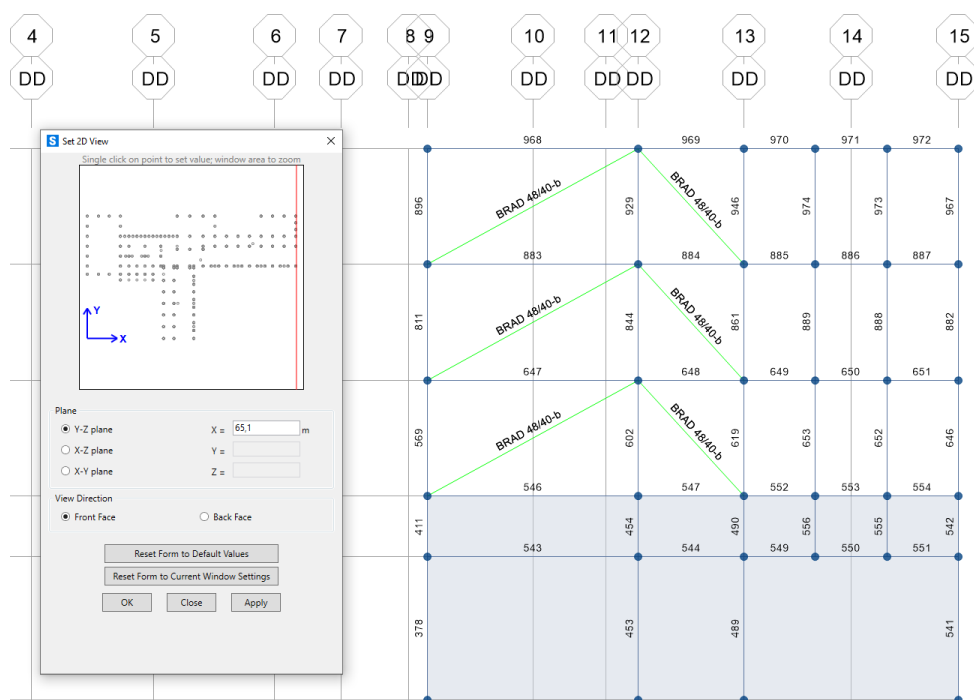
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>28</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06



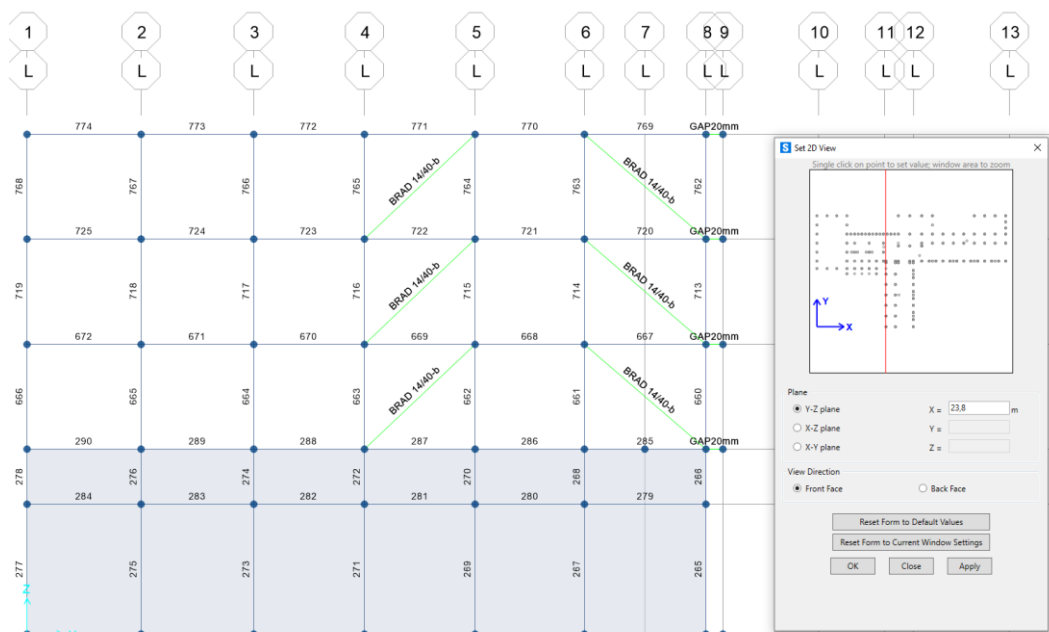
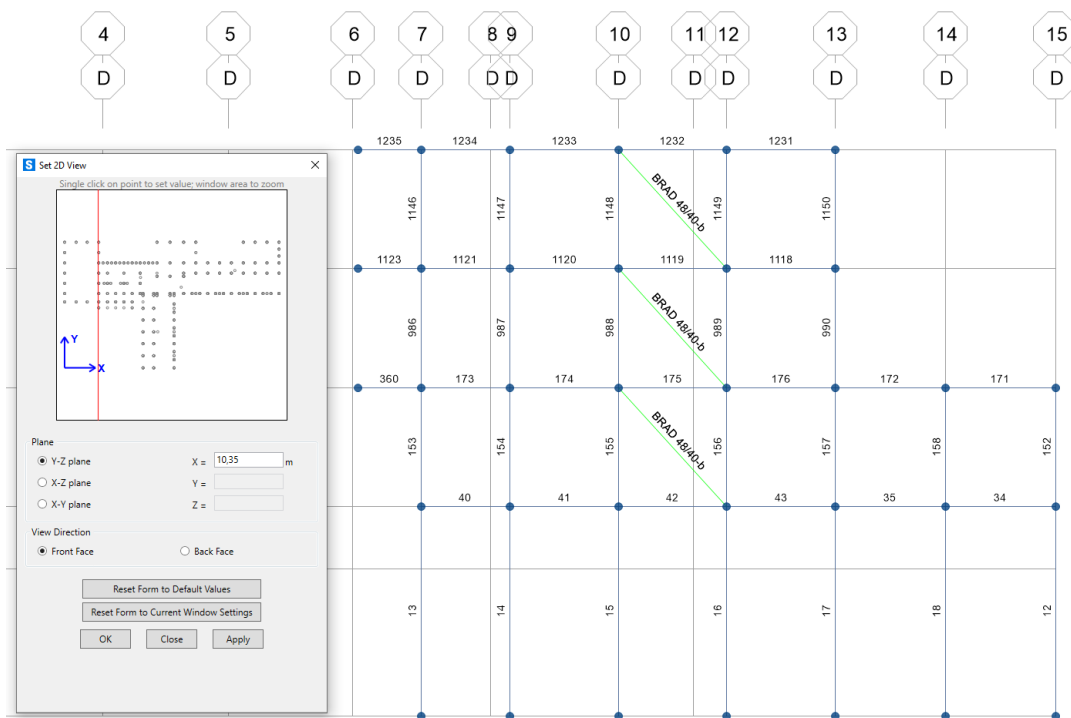
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>29</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>



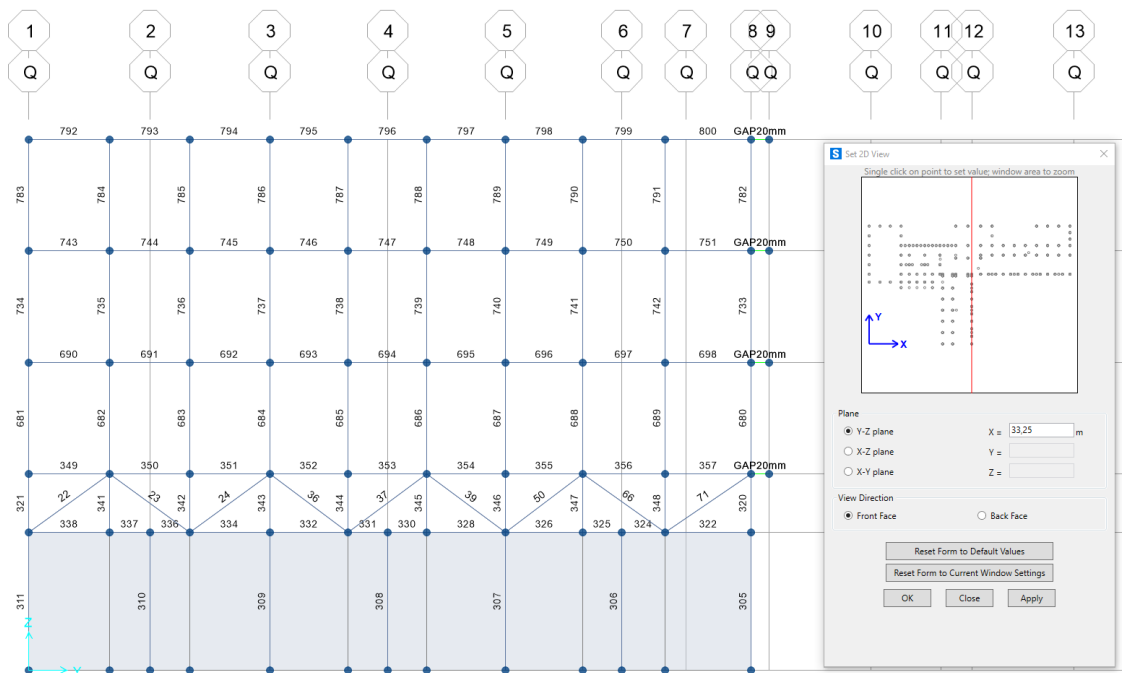
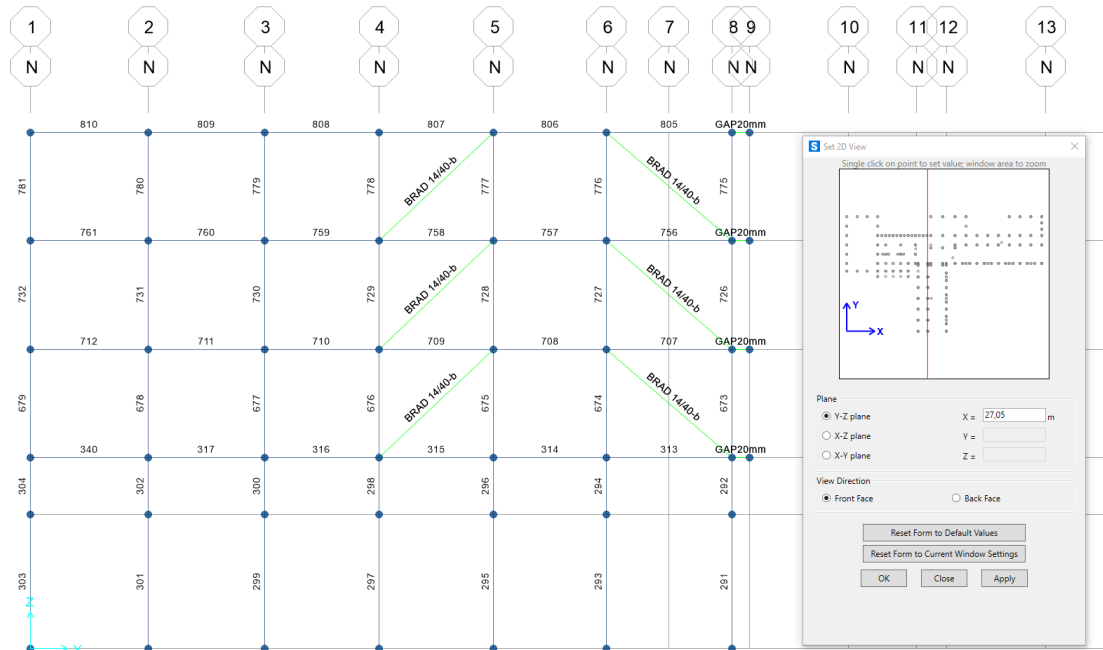
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>30</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>31</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>32</b> a <b>336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>33</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 1.4 CATEGORIE E CLASSIFICA PER ATTESTATO SOA

Con riferimento ai lavori in oggetto e al D.P.R. 207 del 2010 Allegato A i lavori rientrano nelle categorie:

- **OG1** edifici civili e industriali
- **OS21** opere strutturali speciali
- **OS18A** componenti strutturali in acciaio

## 1.5 SPECIFICHE DI ESECUZIONE STRUTTURA IN CARPENTERIA METALLICA

### 1.5.1 Classe di esecuzione

Il Progettista, in accordo con il Committente, deve stabilire il livello di qualità di realizzazione dell'opera richiesto, individuando la classe di esecuzione (EXC1, EXC2, EXC3, EXC4, definita dalla UNI EN 1090-2:2011 §4.1.2 e Annex B), che deve essere attribuita alle strutture dell'opera oggetto della fornitura, in funzione delle conseguenze, in termini di perdita di vite umane e danni economici, di un collasso o di un malfunzionamento delle opere, in funzione della severità delle azioni ambientali alle quali le opere sono soggette e in funzione della tipologia costruttiva adottata. Possono essere assegnate classi diverse a parti della stessa struttura.

**L'Appaltatore è tenuto ad applicare alle strutture fornite le prescrizioni stabilite dalla UNI EN 1090-2 per la classe di esecuzione assegnata.**

Le classi di esecuzione vanno attribuite alle strutture o a parti di esse in funzione delle Classi di Conseguenze (CC), delle Categorie di Servizio (SC) e delle Categorie di Produzione (PC) come indicato in tabella 7.1.

La definizione delle **Classi di Conseguenze** può essere effettuata con riferimento alla norma UNI EN 1990:2004, Appendice B – pro-spetto B.1, e alla norma UNI EN 1991-1-7:2006, Annex A – Table A.1.

Classi di conseguenze		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

Tabella 7.1 – Determinazione delle classi di esecuzione

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>34</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

UNI EN 1990:2004, Appendice B (informativa)			UNI EN 1991-1-7:2006, Annex A (informativa)	
Classe	Descrizione	Esempi	Classe	Esempi
CC1	Conseguenze basse per perdita di vite umane, conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, edifici non presidiati (es.: magazzini), serre	1	Edifici agricoli – edifici raramente frequentati
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es.: edificio per uffici)	2a – basso rischio	Edifici residenziali, uffici e hotel sino a 4 piani – edifici industriali sino a 3 piani – edifici scolastici monopiano – negozi sino a 3 piani o con meno di 1000 mq di area per piano – tutti gli edifici sino a 2 piani con max 2000 mq di area per piano, nei quali è ammesso il pubblico
			2b – alto rischio	Edifici residenziali, uffici e hotel da 5 a 15 piani – Edifici scolastici da 3 a 15 piani – ospedali sino a 3 piani – negozi da 4 a 15 piani – tutti gli edifici da 2000 a 5000 mq di area per piano, nei quali è ammesso il pubblico – parcheggi sino a 6 piani
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate di impianti sportivi, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (es.: sala da concerto)	3	Tutti gli edifici delle tipologie definite in classe 2a e 2b ma con maggior numero di piani – Tutti gli edifici molto affollati – gli stadi con più di 5000 posti – edifici ospitanti sostanze pericolose o attività rischiose

Tabella 7.2 – Definizione delle classi di conseguenze

Cat.	Criteri
SC1	Strutture e componenti progettati per carichi quasi statici (ad es.: edifici); Strutture e componenti con connessioni progettate come non dissipative ( $q \leq 1,5$ ) in zone sismiche a bassa sismicità; Strutture e componenti progettati per la fatica derivante dalle azioni di carroponti in classe S0.
SC2	Strutture e componenti progettati per la fatica secondo EN 1993 (ad es.: ponti ferroviari, carroponti dalla classe S1 alla S9, strutture suscettibili di vibrazioni indotte dal vento, folla o macchinario rotante); Strutture e componenti con connessioni progettate per media o alta duttilità (CD"B" e CD"A") in zone sismiche a media o alta sismicità.
Classi di duttilità CD"B" e CD"A" definite nelle NTC2018, §7.2.2; $q$ = fattore di comportamento (cfr. NTC2018, §7.3.1) Classi di fatica dei carroponti S0-S9 definite in EN 1991-3 e 13001-3-1 (vedi tabella 7.3) Per tutte le tipologie di strutture in zona sismica non classificabili nella presente tabella (ad es.: strutture progettate come non dissipative, $q \leq 1,5$ , in zone a media o alta sismicità) deve essere assunta la categoria SC1 a meno che non sia diversamente indicato nelle norme di riferimento vigenti.	

Tabella 7.4 – Determinazione delle categorie di servizio

Cat.	Criteri
PC1	Elementi strutturali non saldati realizzati con qualsiasi tipo di acciaio; Elementi strutturali saldati realizzati con acciai di qualità inferiore all'S355.
PC2	Elementi strutturali saldati realizzati con acciai di qualità uguale o superiore all'S355; Elementi essenziali per l'integrità strutturale che sono assemblati con saldature in opera; Componenti formati a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la lavorazione; Strutture tralicciate realizzate con profili tubolari circolari.

Tabella 7.5 – Determinazione delle categorie di produzione



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>35</b> a <b>336</b>	
 <b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

In accordo all norma Uni EN 1990:2004, Appendice B, nella situazione di edificio in classe di conseguenza CC2 e categoria di produzione PC2 si prescrive una classe pari a **EXC3**

Per la classe di esecuzione EXC3 sono riportati i requisiti di esecuzione:

Clausola	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
4 - Specifiche e documentazione				
4.2 - Documentazione del Costruttore				
4.2.1 - Documentazione relativa alla qualità	NR	Si	Si	Si
5 - Prodotti costitutivi				
5.2 - Identificazione, documenti d'ispezione e tracciabilità				
Documenti d'ispezione (certificati dei materiali)	v. Tab. 1	v. Tab. 1	v. Tab. 1	v. Tab. 1
Tracciabilità	NR	Si (parziale)	Si (parziale)	Si (parziale)
Marcatura	NR	Si	Si	Si
5.3 - Acciai strutturali				
5.3.2 - Tolleranze sullo spessore	lam.: Classe A2 prof.: Classe C1	lam.: Classe A2 prof.: Classe C1	Condizioni più restrittive, se specificate	Condizioni più restrittive, se specificate
5.3.4 - Proprietà speciali	NR	NR	Controllo classe S1 EN 10160 in giunti cruciformi	Controllo classe S1 EN 10160 in giunti cruciformi
6 - Preparazione ed assemblaggio				
6.2 - Identificazione	NR	NR	Identificazione dei componenti lavorati	Identificazione dei componenti lavorati
NR = Nessun Requisito				

Tabella C7.1 - Requisiti legati alle classi d'esecuzione (da Tab. A.3 di EN 1090-2) - Parte 1

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>36</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Clausola	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
6.4 - Taglio				
6.4.3 - Taglio termico	Libero da irregolarità significative; Durezza secondo Tab. 10, se specificato	EN ISO 9013 u = 4 Rz5 = 4 Durezza secondo Tab. 10, se specificato	EN ISO 9013 u = 4 Rz5 = 4 Durezza secondo Tab. 10, se specificato	EN ISO 9013 u = 3 Rz5 = 3 Durezza secondo Tab. 10, se specificato
6.5 - Formatura				
6.5.3 - Raddrizzamento alla fiamma	NR	NR	Sviluppare adeguata procedura	Sviluppare adeguata procedura
6.6 - Forature				
6.6.3 - Esecuzione di fori	Punzonatura	Punzonatura	Punzonatura + alesatura	Punzonatura + alesatura
6.7 - Intagli	NR	Raggio min. 5 mm	Raggio min. 5 mm	Raggio min. 10 mm Punzonatura vietata
6.9 - Assemblaggio	Ovalizzazione dei fori per consentire assemblaggio: ± 1 mm	Ovalizzazione dei fori per consentire assemblaggio: ± 1 mm	Ovalizzazione dei fori per consentire assemblaggio: ± 0,5 mm	Ovalizzazione dei fori per consentire assemblaggio: ± 0,5 mm

Tabella C7.1 - Requisiti legati alle classi d'esecuzione (da Tab. A.3 di EN 1090-2) - Parte 2

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>37</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Clausola	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
7 - Saldatura				
7.4 - Qualificazione delle procedure di saldatura e del personale				
7.4.1 - Qualificazione delle procedure di saldatura	NR	v. Tabb. 12 e 13	v. Tabb. 12 e 13	v. Tabb. 12 e 13
7.4.2 - Qualificazione dei saldatori ed operatori	Sald.: EN 287-1 Op.: EN 1418	Sald.: EN 287-1 Op.: EN 1418	Sald.: EN 287-1 Op.: EN 1418	Sald.: EN 287-1 Op.: EN 1418
7.4.3 - Coordinatori di saldatura	NR	Conoscenza tecnica secondo Tabb. 14 e 15 <sup>(1)</sup>	Conoscenza tecnica secondo Tabb. 14 e 15 <sup>(1)</sup>	Conoscenza tecnica secondo Tabb. 14 e 15 <sup>(1)</sup>
7.5.1 - Preparazione dei giunti	NR	NR	Shop primer su parti da saldare non consentito	Shop primer su parti da saldare non consentito
7.5.6 - Saldatura di supporti provvisori	NR	NR	L'uso deve essere specificato. Vietata la rimozione mediante taglio.	L'uso deve essere specificato. Vietata la rimozione mediante taglio.
7.5.7 - Saldatura a tratti	NR	Procedura qualificata	Procedura qualificata	Procedura qualificata
7.5.9 - Saldature a completa penetrazione				
7.5.9.1 - Generalità	NR	Uso di piastre di run-on/run-off se specificato	Uso di piastre di run-on/run-off se specificato	Uso di piastre di run-on/run-off se specificato
7.5.9.2 - Saldature eseguite da un lato solo	NR	NR	Piatto di supporto al rovescio continuo	Piatto di supporto al rovescio continuo
7.5.17 - Esecuzione delle saldature			Rimozione delle scorie	Rimozione delle scorie
7.6 - Criteri di accettazione	EN ISO 5817 Livello di qualità D se specificato	EN ISO 5817 Livello di qualità C	EN ISO 5817 Livello di qualità B	EN ISO 5817 Livello di qualità B+
<sup>(1)</sup> La Tabella 14 della UNI EN 1090-2 corrisponde alla nostra tabella 10.1.2; la Tabella 15 è relativa agli acciai inox e non l'abbiamo riportata in questo testo.				

Tabella C7.1 - Requisiti legati alle classi d'esecuzione (da Tab. A.3 di EN 1090-2) - Parte 3

In particolare, gli aspetti di interesse per la direzione lavori e la progettazione sono:

- la rintracciabilità, cioè la possibilità di legare qualsiasi pezzo semplice o composto saldato (in questo caso qualsiasi profilo o lamiera che lo compone) ai certificati d'origine del materiale, totalmente per le EXC3 ed EXC4;
- l'esecuzione dei fori può avvenire per punzonatura per le classi EXC1 e 2, ma per le classi 3 e 4 la punzonatura può essere eseguita solo se seguita da asolatura;
- la conoscenza tecnica del Coordinatore di saldatura deve essere maggiore per le classi 2, 3 e 4 rispetto alla 1 (e definita nelle tabelle 14 e 15 della UNI EN 1090-2);
- i criteri di accettabilità delle saldature sono sempre definiti dalla EN ISO 5817, ma per la EXC1 si accetta il grado di qualità D, per la EXC2 il grado C, per la EXC3 il grado B e per la EXC4 il grado B+ (cioè meno difetti accettabili col crescere delle classi);
- i controlli non distruttivi sulle saldature sono crescenti con le classi e regolati dalla tabella 24 della UNI EN 1090-2

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>38</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

- i controlli sul serraggio dei bulloni ad attrito, non richiesti per la EXC1, sono crescenti dalla EXC2 alla EXC3 ed EXC4

Clausola	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
9 - Montaggio				
9.6 - Montaggio e lavori in opera				
9.6.3 - Movimentazione e stoccaggio in cantiere	NR	Procedura per metodi di riparazione da danni di trasporto/stoccaggio	Procedura per metodi di riparazione da danni di trasporto/stoccaggio	Procedura per metodi di riparazione da danni di trasporto/stoccaggio
9.6.5.3 - Allineamento delle strutture	NR	NR	Fissaggio degli spessoramenti mediante saldatura, secondo capitolo 7	Fissaggio degli spessoramenti mediante saldatura, secondo capitolo 7
12 - Controlli, prove ed azioni correttive				
12.4.2 - Controlli delle saldature				
12.4.2.2 - Tipo di controllo	Controllo visivo	Controlli non distruttivi v. Tab. 24 <sup>(2)</sup>	Controlli non distruttivi v. Tab. 24 <sup>(2)</sup>	Controlli non distruttivi v. Tab. 24 <sup>(2)</sup>
12.4.2.5 - Riparazione delle saldature	Non necessaria procedura	Secondo procedura di saldatura qualificata	Secondo procedura di saldatura qualificata	Secondo procedura di saldatura qualificata
12.4.4 - Test di produzione	NR	NR	Se specificato	Se specificato
<sup>(2)</sup> La Tabella 24 delle EN 1090-2 corrisponde alla tabella C10.3 di questo testo.				

Tabella C7.1 - Requisiti legati alle classi d'esecuzione (da Tab. A.3 di EN 1090-2) - Parte 4

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>39</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Clausola	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
12.5.2 - Verifica delle connessioni bullonate ad attrito				
12.5.2.2 - Prima del serraggio		Controllo della procedura di serraggio; controllo certif. di calibrazione chiave dinamometrica	Controllo della procedura di serraggio; controllo certif. di calibrazione chiave dinamometrica	Controllo della procedura di serraggio; controllo certif. di calibrazione chiave dinamometrica
12.5.2.3 - Durante e dopo il serraggio			controllo dopo fase 1	controllo dopo fase 1
		controllo dopo fase 2	controllo dopo fase 2	controllo dopo fase 2
		Sequenza di controllo tipo A <sup>(3)</sup>	Sequenza di controllo tipo A <sup>(3)</sup>	Sequenza di controllo tipo B <sup>(3)</sup>
12.5.2.4 - Metodo della coppia		Identificazione dei lotti di elementi (vite-dado-rondella/e)	Identificazione dei lotti di elementi (vite-dado-rondella/e)	Identificazione dei lotti di elementi (vite-dado-rondella/e)
			Controllo procedura serraggio (per ogni lotto)	Controllo procedura serraggio (per ogni lotto)
		Controllo dopo fase 2	Controllo dopo fase 2	Controllo dopo fase 2
12.5.2.5 - Metodo combinato			Controllo dopo fase 1	Controllo dopo fase 1
		Controllo della marcatura	Controllo della marcatura	Controllo della marcatura
		Controllo dopo fase 2	Controllo dopo fase 2	Controllo dopo fase 2
12.5.3.1 - Controllo, prove ed azioni correttive per chiodi a caldo	NR	Sequenza di controllo tipo A <sup>(3)</sup>	Sequenza di controllo tipo A <sup>(3)</sup>	Sequenza di controllo tipo B <sup>(3)</sup>
<sup>(3)</sup> Sequenze di controllo delle unioni bullonate tipo A o B secondo Appendice M della EN 1090-2, riportate in tabella 11.4.2 di questo testo				

Tabella C7.1 - Requisiti legati alle classi d'esecuzione (da Tab. A.3 di EN 1090-2) - Parte 5

## 1.5.2 Lavorazioni d'officina

### 1.5.2.1 Identificazione, documenti d'ispezione e tracciabilità dei prodotti

Le caratteristiche tecniche dei componenti (profilati, lamiere, bulloni, elettrodi, lamiere grecate, grigliati, etc.) approvvigionati per le successive lavorazioni, devono essere documentate in modo da poter controllare se tali componenti soddisfano i requisiti richiesti dalle specifiche e norme applicabili.

I documenti d'ispezione di cui alla UNI EN 10204, relativi ai controlli sui materiali da parte del Produttore, devono essere conformi ai requisiti minimi riportati sulla UNI EN 1090-2 Tabella 1 con la seguente modifica: sono richiesti controlli specifici (documenti d'ispezione del tipo 3.1, secondo UNI EN 10204), cioè analisi chimiche, prove meccaniche e di resilienza, relativi alle unità di prova specifiche alle quali appartengono i materiali oggetto della fornitura, per tutti gli acciai strutturali di cui alle Tabelle 8.1 e 8.2.

L'officina di trasformazione dell'Appaltatore deve possedere i requisiti di legge stabiliti nel paragrafo 11.3.1.7 delle NTC2018.

**Per le classi di esecuzione EXC3 ed EXC4 deve essere garantita la tracciabilità completa dei componenti**, dal momento dell'approvvigionamento e ingresso in officina al momento della spedizione in

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>40</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

cantiere e montaggio. Ogni componente cioè, contraddistinto da una marca nei disegni costruttivi d'officina, deve poter essere collegato, in tutte le parti principali costituenti la marca completa, al corrispondente lotto di fornitura ed ai documenti d'ispezione ad esso legati. L'Appaltatore deve essere dotato di un sistema di acquisizione, trattamento ed archiviazione di tali dati.

La tracciabilità completa dovrà in particolare essere garantita per ogni parte costituente un componente da impiegare come elemento dissipativo in una struttura calcolata secondo le regole del capacity design in zone a media o alta sismicità.

Per le classi di esecuzione EXC1 ed EXC2 si dovrà garantire che i materiali in ingresso (lamiere, profilati, bulloni, etc.) siano riconducibili ai rispettivi documenti d'ispezione di cui alla UNI EN 10204. Non è richiesta la tracciabilità dei singoli pezzi lavorati. La tracciabilità in ingresso deve essere garantita anche se i prodotti provengono da diversi produttori e/o distributori.

#### 1.5.2.2 Marcatura delle strutture

Ciascun componente deve essere identificabile ad ogni stadio della lavorazione. I componenti completati devono essere marcati in modo permanente, senza danneggiare il materiale, in modo da essere chiaramente identificabili. Per acciai di classe inferiore o uguale alla S355, possono essere impiegate incisioni, ad eccezione dei casi indicati nelle specifiche di produzione. Qualora nei disegni di progetto, o nelle informazioni di fabbricazione siano individuate delle zone sulla struttura in acciaio non marcabili, esse devono essere lasciate libere da ogni sorta di marcatura o incisione.

#### 1.5.2.3 Movimentazione e stoccaggio

Le strutture in acciaio devono essere imballate, movimentate e trasportate (in relazione ai casi) con cura, in maniera tale da non provocare deformazioni permanenti e minimizzare eventuali danni superficiali. Particolare cura deve essere posta per irrigidire le estremità libere e proteggere le superfici lavorate. Le misure preventive riportate nella Tabella 8 della UNI EN 1090-2 vanno applicate se pertinenti.

#### 1.5.2.4 Taglio

Il taglio e la preparazione dei lembi dell'acciaio possono essere ottenuti mediante utilizzo di sega a disco, tranciatrice, taglio automatico, piallatura, fresatura o altri tipi di lavorazioni. Il taglio manuale può essere impiegato solamente qualora sia impraticabile l'utilizzo del taglio automatico.

I bordi dovuti ai tagli termici che sono privi di notevoli irregolarità possono essere accettati senza ulteriori trattamenti, eccetto la rimozione delle sbavature. Diversamente, i bordi devono essere levigati per rimuovere le eventuali irregolarità. I livelli accettabili della qualità del taglio, definiti in accordo alla UNI EN ISO 9013, sono riportati nella Tabella 9 della UNI EN 1090-2 per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4.

Gli intagli non possono essere a spigoli vivi. Essi devono essere raccordati con raggio di curvatura di 5 mm per classi di esecuzione EXC2 ed EXC3, e di 10 mm per classi di esecuzione EXC3 ed EXC4.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>41</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Sono da evitare le operazioni di taglio in componenti già sottoposti a zincatura a caldo. Se comunque tali operazioni vengono effettuate, si deve procedere ad un idoneo ripristino della zincatura.

#### 1.5.2.5 Formatura

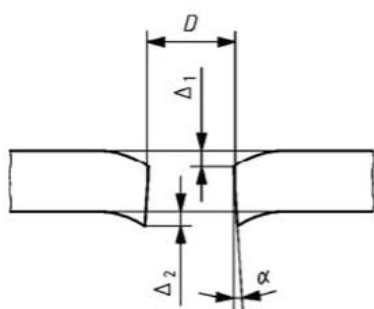
La curvatura o il raddrizzamento degli elementi durante la produzione possono essere eseguiti secondo uno dei seguenti metodi:

- Meccanicamente, avendo cura di ridurre al minimo le intaccature o le variazioni della sezione trasversale;
- Mediante applicazioni locali di calore, garantendo che la temperatura del metallo sia accuratamente controllata. Per le strutture in classe EXC3 ed EXC4 deve essere sviluppata una procedura e devono essere eseguiti dei casi-test per poterla approvare.
- Utilizzando un processo di calandratura, nel caso in cui la procedura utilizzata comprenda il controllo accurato della temperatura e sia validata anticipatamente in termini di mantenimento delle proprietà meccaniche dell'elemento curvato o raddrizzato. Profili piegati a freddo che raggiungono lo sforzo nominale di snervamento a seguito del processo di piegatura, non possono essere sottoposti a questo trattamento.

#### 1.5.2.6 Forature

È permessa la foratura con trapano attraverso più elementi qualora le differenti parti siano strettamente serrate fra di loro. Le parti devono essere separate dopo la foratura e ogni sbavatura deve essere rimossa.

La punzonatura completa del foro è permessa se le seguenti condizioni sono soddisfatte:



$$D = \frac{(d_{\max} + d_{\min})}{2}$$

$$\max(\Delta_1 \text{ or } \Delta_2) \leq D/10$$

$$\alpha \leq 4^\circ$$

- la tolleranza sulla distorsione del foro punzonato non deve eccedere i limiti indicati nella figura qui riprodotta (tratta dal §6.6.3 della UNI EN 1090-2):

- i fori devono essere privi di sbavature che potrebbero ostacolare l'assemblaggio delle parti quando messe a contatto;

- lo spessore degli elementi non deve essere maggiore del diametro del foro punzonato.

Particolare attenzione va riservata alle operazioni di foratura in componenti da zincare a caldo, controllando accuratamente che i bordi dei fori punzonati siano esenti da microfratture che vanno eventualmente rimosse, ed eliminando eventuali ribave.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>42</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Sono da evitare le operazioni di foratura in componenti già sottoposti a zincatura a caldo. Se comunque tali operazioni vengono effettuate, si deve procedere ad un idoneo ripristino della zincatura.

Per gli elementi in classe di esecuzione EXC3 ed EXC4 la punzonatura deve essere eseguita garantendo che i fori presentino un diametro inferiore di 2 mm rispetto alla dimensione richiesta e che siano successivamente alesati fino ad ottenere il diametro finale richiesto per l'assemblaggio.

I fori asolati possono essere realizzati per punzonatura, per taglio termico o per mezzo di trapanatura, eseguendo due fori ed asportando per taglio la parte fra di essi.

Diametro nominale del bullone $d$ [mm]	12	14	16	18	20	22	24	27 e oltre
Fori normali	1				2			3
Fori maggiorati	3			4			6	8
Asole corte	4			6			8	10
Asole lunghe					1,5 $d$			

Tabella 9.6.1 – Giochi foro-bullone secondo EN 1090-2 – Valori in [mm]

I diametri dei fori devono essere in accordo alla NTC2018, e precisamente:

**- I fori devono avere diametro uguale a quello del bullone maggiorato di 1 mm fino a 20 mm di diametro, e di 1,5 mm per bulloni di diametro maggiore di 20 mm.**

**Se concordato con il Committente e/o il Progettista e/o il Direttore dei Lavori, si possono adottare i diametri dei “fori normali” stabiliti dalla UNI EN 1090-2 e riportati in tabella 9.6.1.**

Per asole e fori maggiorati valgono le indicazioni contenute nella tabella 9.6.1.

La tolleranza ammessa sul diametro dei fori è di  $\pm 0,5$  mm, dove per diametro si intende la media dei diametri misurati sulle due facce.

Le tolleranze ammesse sulla posizione dei fori rispetto agli assi teorici di foratura sono riportate nelle tabelle 12.9 e 12.16.

Se l'Appaltatore approvvigiona componenti prelaborati (componenti tagliati a misura e forati) da un Centro Servizi, questo deve fornire, insieme al materiale lavorato, un documento di ispezione che certifichi il rispetto per le forature eseguite delle tolleranze di diametro e posizione sopra riportate. I controlli dovranno essere effettuati sul 25% almeno dei fori. Tale documento, consegnato dal Centro Servizi all'Appaltatore, dovrà da questi essere consegnato al Committente ed al Direttore dei Lavori. In mancanza di tale documento, l'Appaltatore dovrà farsi carico di redigerlo e di eseguire i controlli relativi.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>43</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 1.5.2.7 Assemblaggio e premontaggi

Le parti da assemblare devono essere posizionate in modo tale da realizzare un contatto stabile, conforme ai requisiti di assemblaggio o di vincolo richiesti.

È consentita una lieve variazione della posizione dei fori al fine di permettere l'allineamento dei diversi elementi, ma ciò non deve causare danni o distorsioni all'assemblaggio finale. Qualora le parti non possano essere unite senza movimenti che possono causare la distorsione della struttura metallica, nel caso in cui il progetto della connessione consenta l'utilizzo di fori e bulloni di diametro maggiore, si prevede una rettifica che può essere fatta mediante alesatura dei fori.

**Per garantire la certezza di poter correttamente assemblare in opera i componenti bullonati, l'Appaltatore deve mettere in atto gli opportuni accorgimenti, in funzione della importanza dell'opera e della criticità dell'accoppiamento, quali:**

- ricorso a dime di posizionamento;
- rilievi accurati tridimensionali della posizione dei fori con adeguati strumenti (pacometrie);
- premontaggi parziali o totali.

Il Committente e/o il Progettista, o il Direttore dei Lavori possono richiedere all'Appaltatore il premontaggio in officina di parti di struttura, in funzione delle criticità di montaggio individuate. Tali indicazioni dovranno essere riportate nella SdE.

Se il Committente non affida all'Appaltatore il montaggio in opera delle strutture, l'Appaltatore deve consegnare al Committente ed al Direttore dei Lavori, oltre a tutta la documentazione d'obbligo richiamata al §11.3 delle NTC, una Dichiarazione di Conformità al Montaggio delle strutture, dove si elencano i controlli eseguiti al fine di garantire la fattibilità del montaggio.

#### 1.5.3 Saldature

##### 1.5.3.1 Generalità

L'Appaltatore deve garantire di effettuare saldature con adeguato livello di qualità, come definito nella norma UNI EN ISO 3834, ed in funzione della classe di esecuzione delle strutture, secondo quanto riportato in tabella 10.1.1. Tali prescrizioni non devono comunque risultare meno cautelative di quelle della tabella 11.3.XII delle NTC2018. Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 e EXC4 il coordinamento delle attività di saldatura deve essere mantenuto da appositi Coordinatori di Saldatura, qualificati secondo UNI EN ISO 14731.

Nel caso di strutture in classe di esecuzione EXC1, l'Appaltatore deve fornire al personale preposto all'esecuzione delle saldature delle procedure scritte che specifichino il procedimento di saldatura da adottare, i materiali di consumo da impiegare e i parametri di saldatura da rispettare.

Con riferimento alle operazioni di saldatura da supervisionare, i coordinatori di saldatura devono avere il livello di conoscenza prescritto in tabella 10.1.2.

Tutte le giunzioni saldate devono essere eseguite con procedimenti qualificati. L'Appaltatore deve sviluppare delle idonee Specifiche di Saldatura (WPS) per ciascuna delle procedure che intende adottare secondo UNI

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>44</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

EN ISO 15609. Le procedure devono essere qualificate secondo quanto prescritto da EN ISO 15607, UNI EN ISO 15613, UNI EN ISO 15614-1 e UNI EN ISO 14555.

L'Appaltatore deve fornire al Committente ed al Direttore dei Lavori un Piano della Saldatura che contenga, oltre le WPS, i seguenti requisiti: misure da prendere per evitare distorsioni degli elementi durante e dopo la saldatura, requisiti per controlli intermedi, sequenze di saldatura, rotazione dei pezzi durante la saldatura, dettagli dei vincoli da applicare, misure per evitare il lamellar tearing, speciali accorgimenti ed attrezzature per i materiali di consumo, requisiti di accettazione delle saldature, requisiti per l'identificazione delle saldature, requisiti relativi ai trattamenti superficiali dei pezzi da saldare.

I principali procedimenti di saldatura ammessi sono:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica in gas protettivo a filo pieno e/o filo animato;
- saldatura automatica dei connettori (stud welding).

Le saldature testa a testa, prima di essere riprese dalla parte opposta devono essere solcate a rovescio con mola o con arc air seguito da molatura.

Classe di esecuzione	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Requisiti di qualità del Costruttore secondo UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Esteso EN ISO 3834-2	Esteso EN ISO 3834-2

Tabella 10.1.1 - Requisiti di qualità applicabili

Classe	Acciaio	Spessori [mm]		
		$t \leq 25$ <sup>(1)</sup>	$25 < t \leq 50$ <sup>(2)</sup>	$t > 50$
EXC2	S235-S355	B	S	C <sup>(3)</sup>
	S420-S700	S	C <sup>(4)</sup>	C
EXC3	S235-S355	S	C	C
	S420-S700	S	C	C
EXC4	Tutti	C	C	C

B = di base; S = specifico; C = completo  
<sup>(1)</sup> Piastre di base delle colonne  $\leq 50$  mm  
<sup>(2)</sup> Piastre di base delle colonne  $\leq 75$  mm  
<sup>(3)</sup> Per acciai S235-S275 è sufficiente il grado S  
<sup>(4)</sup> Per acciai di qualità N, NL, M, ML è sufficiente il grado S

Tabella 10.1.2 – Livello di conoscenza tecnica di Coordinatori di Saldatura secondo UNI EN ISO 14731

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>45</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 1.5.3.2 Qualifica dei saldatori

Tutti i saldatori impiegati devono essere certificati e qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1, gli operatori secondo la UNI EN 14732. A deroga parziale della norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Le operazioni di saldatura per classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4, devono essere coordinate da apposito personale di coordinamento qualificato per lo scopo e dotato della necessaria esperienza nei procedimenti di saldatura, come prescritto dalla tabella 10.1.2.

#### 1.5.3.3 Preparazione dei lembi

I lembi devono essere preparati in modo conforme alle preparazioni usate nei test di validazione delle WPS. Le superfici da saldare devono essere asciutte e libere da ogni sostanza che possa compromettere la qualità della saldatura (ruggine, materiali organici o zincatura). Esse devono risultare prive di fessurazione visibile. Esempi di preparazione dei lembi sono riportate nelle norme UNI EN ISO 9692-1 e UNI EN ISO 9692-2. Deve essere eseguito il controllo visivo secondo UNI EN ISO 17637 sul 100% dei lembi da saldare, al fine di accertare lo stato delle superfici, l'assenza di difetti affioranti e la corretta pulizia. Eventuali discontinuità riscontrate sul cianfrino devono essere riparate mediante molatura o molatura e saldatura, in accordo ai criteri riportati sulla tabella 0.3.2.3 delle AWS D.1.1.

Il controllo dimensionale deve essere eseguito sul 100% dei lembi, al fine di accertare la corretta geometria ed il rispetto delle tolleranze dimensionali.

Per i cianfrini di lamiera di spessore superiore od uguale a 40 mm, o anche per spessori minori se l'esame visivo lo consigliasse, e comunque su cianfrini per saldature a completa penetrazione, deve essere eseguito sull'intero sviluppo controllo magnetoscopico (preferenziale) o con liquidi penetranti (alternativo).

#### 1.5.3.4 Materiale di consumo

I materiali di consumo per saldature devono essere conservati secondo le prescrizioni del Produttore.

Elettrodi e flussi per arco sommerso, salvo diversa indicazione da parte del Produttore, devono essere essiccati, se previsto, a 300-400 °C, quindi mantenuti in forno a temperatura di almeno 150 °C e conservati durante le operazioni di saldatura in fornelli portatili a non meno di 100 °C.

Gli elettrodi non usati devono essere essiccati ancora. L'essiccazione non può essere ripetuta più di due volte.

#### 1.5.3.5 Controlli non distruttivi

I controlli non distruttivi (NDT) delle saldature devono essere eseguiti da personale qualificato secondo il livello 2 definito dalla UNI EN 473.

I controlli da eseguire sono in genere:

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>46</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

- controlli volumetrici: ultrasonici (UT) secondo UNI EN ISO 17640:2011 e UNI EN ISO 23279:2010, UNI EN 1714 o radiografici (RT) secondo UNI EN ISO 17636:2013 (di massima solo per saldature a completa penetrazione, salvo se diversamente indicato);

- controlli superficiali: magnetoscopici (MT) secondo UNI EN ISO 17638:2010, o con liquidi penetranti (PT) secondo UNI EN ISO 3452-1:2013 (per saldature a completa penetrazione, parziale penetrazione e a cordoni d'angolo).

Il controllo visivo deve essere eseguito sul 100% delle saldature, con lo scopo di rilevare eventuali difetti di profilo e/o irregolarità

superficiali. Se vengono trovati difetti, essi vanno investigati mediante successivi controlli MT o PT.

Per le strutture in classe di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4, vanno comunque effettuati dei controlli sia superficiali (preferibilmente MT, o PT in alternativa) che volumetrici (UT), nella percentuale dello sviluppo totale delle saldature indicata nelle tabelle 10.5.1a oppure 10.5.1b. Indicando con p% l'entità percentuale di cui alle suddette tabelle, si possono applicare, in assenza di altri criteri, le regole seguenti:

- ciascuna saldatura del lotto di esame deve essere esaminata per una lunghezza minima p% della singola lunghezza. La zona da esaminare deve essere scelta sulla base della verifica visiva;
- se la lunghezza totale di tutte le saldature di un lotto di esame è minore di 900 mm, almeno una saldatura deve essere esaminata per l'intera lunghezza indipendentemente dal valore p%;
- se un lotto di esame è costituito da parecchie saldature identiche, ciascuna di lunghezza minore di 900 mm, si devono esaminare per l'intera lunghezza un certo numero di saldature scelte a caso per una lunghezza totale minima p % della lunghezza totale di tutte le saldature del lotto di esame.

I controlli non potranno essere di entità inferiore a quanto previsto in tabella 10.5.1a, in linea con le prescrizioni della UNI EN 1090-2. Per strutture di particolare impegno, su richiesta del Progettista e/o del Direttore dei Lavori e/o del Collaudatore, possono essere prescritti i controlli di cui alla tabella 10.5.1b, o anche di entità maggiore, se ritenuto opportuno in base alle caratteristiche dell'opera. L'entità dei controlli scelta dovrà essere riportata nella Specifica di Esecuzione.

In alternativa al metodo di individuazione dell'entità dei controlli di cui alle tabelle 10.5.1a e 10.5.1b, il Progettista potrà scegliere il metodo proposto dalle UNI EN 1090-2:2018 Appendice L. Pertanto il Progettista, sentito anche il Direttore dei Lavori, dovrà indicare, per ogni saldatura che intende sottoporre a controllo, la Classe di Ispezione pertinente (WIC), la tipologia di giunto ed i relativi controlli minimi, secondo quanto previsto nelle tabelle 10.5.2a e 10.5.2b. Tali informazioni andranno riportate nella Specifica di Esecuzione. L'entità dei controlli così individuata non potrà comunque essere inferiore a quella ottenuta applicando le tabelle 10.5.1a oppure 10.5.2b.

Nel caso in cui si rilevi un difetto volumetrico, il controllo va esteso per un metro a cavallo della posizione di esso, o a due giunti vicini se l'estensione della saldatura è minore di un metro. Nel caso di difetti planari, il controllo va esteso al 100% del giunto, o dei giunti contigui dello stesso tipo, se l'estensione delle saldature è limitata.

Per le saldature a completa penetrazione effettuate in cantiere, l'estensione dei controlli da applicare è la seguente:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>47</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

- Controlli MT / PT: 100%
- Controlli UT / RT: 100%

L'esecuzione di tali controlli va programmata in accordo con il Direttore dei Lavori.

Tutte le lamiere costituenti le piastre di base e tutte le lamiere di spessore maggiore o uguale a 60 mm devono essere controllate con ultrasuoni per la ricerca di eventuali sfogliature o sdoppiature. I controlli devono essere in accordo con la UNI EN 10160 classe S2 per il corpo della lamiera e classe E3 per i bordi. Prescrizioni più severe (S3 per la lamiera e E4 per i bordi) potranno essere richieste in casi particolari.

Per le classi di esecuzione EXC3 ed EXC4 devono essere controllati con classe S1 tutti i giunti cruciformi nei quali una lamiera trasmette prevalentemente sforzi di trazione attraverso un'altra lamiera di spessore quattro volte maggiore.

Tipologia di saldatura	Controllo					
	MT / LT			UT / RT <sup>(*)</sup>		
	EXC2	EXC3	EXC4	EXC2	EXC3	EXC4
Giunti testa a testa o a T a completa penetrazione	10%	20%	100%	10%	20%	100%
Giunti a parziale penetrazione a croce	10%	20%	100%	-	-	-
Saldatura longitudinale a completa penetrazione o a cordoni d'angolo tra la piattabanda superiore e l'anima di travi di scorrimento di carroponti	10%	20%	100%	10%	20%	100%
Giunti a parziale penetrazione a T	5%	10%	50%	-	-	-
Saldature a cordoni d'angolo di lato > 12 mm e/o su spessore > 20 mm	5%	10%	20%	-	-	-
Saldature a cordoni d'angolo di lato ≤ 12 mm e/o su spessore ≤ 20 mm	-	5%	10%	-	-	-

Tabella 10.5.1a – Estensione minima dei controlli non distruttivi per saldature

Tipologia di saldatura	Controllo					
	MT / LT			UT / RT <sup>(*)</sup>		
	EXC2	EXC3	EXC4	EXC2	EXC3	EXC4
Giunti testa a testa o a T a completa penetrazione	25%	50%	100%	25%	50%	100%
Giunti a parziale penetrazione	10%	20%	100%	5% <sup>(*)</sup>	10% <sup>(*)</sup>	20% <sup>(*)</sup>
Saldatura longitudinale a completa penetrazione o a cordoni d'angolo tra la piattabanda superiore e l'anima di travi di scorrimento di carroponti	25%	50%	100%	25%	50%	100%
Saldature a cordoni d'angolo	5%	10%	20%	5% <sup>(*)</sup>	10% <sup>(*)</sup>	20% <sup>(*)</sup>
<sup>(*)</sup> Se la profondità di penetrazione della saldatura è ≥ 8 mm. <sup>(**)</sup> Per cordoni d'angolo di lato ≥ 20 mm. <sup>(***)</sup> I controlli RT, in alternativa ai controlli UT, potranno essere impiegati preferibilmente in giunti testa a testa con spessori minori o uguali a 20 mm.						

Tabella 10.5.1b – Estensione dei controlli non distruttivi per saldature di strutture di particolare impegno

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>48</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

I criteri di accettabilità delle saldature sono i seguenti, con riferimento alla norma UNI EN ISO 5817:

- Livello di qualità C per la classe di esecuzione EXC1 ed EXC2;
- Livello di qualità B per la classe di esecuzione EXC3;
- Livello di qualità B per la classe di esecuzione EXC4 più i requisiti aggiuntivi della tabella 17 della norma UNI EN 1090-2:2011.

Livello di utilizzo a fatica (a)	Conseguenze di un cedimento della connessione o del componente (c)	Sforzi nella saldatura (b)	Classe di Ispezione della Saldatura
Fatica elevata	Sostanziale (b)	Direzione degli sforzi dinamici principali trasversali alla saldatura (tra 45° e 135°)	WIC5
		Direzione degli sforzi dinamici principali nella direzione della saldatura (tra -45° e 45°)	WIC4
	Non sostanziale (c)	Direzione degli sforzi dinamici principali trasversali alla saldatura (tra 45° e 135°)	WIC3
		Direzione degli sforzi dinamici principali nella direzione della saldatura (tra -45° e 45°)	WIC2
Nessuna fatica (carichi quasi-statici) o fatica bassa	Sostanziale (b)	Sforzi di trazione elevati trasversali alla direzione della saldatura	WIC5
		Sforzi di trazione modesti trasversali alla saldatura e/o alti sforzi di taglio	WIC4
	Non sostanziale (c)	Saldature in WXC3 e EXC4 con sforzi di trazione elevati trasversali alla saldatura	WIC3
		Tutte le altre saldature di forza tranne quelle in EXC1	WIC2
		Saldature in EXC1 e saldature che non portano carichi	WIC1

(a) Fatica bassa significa saldature con vita a fatica calcolata > di 4 volte vita a fatica richiesta; (b) Conseguenze sostanziali significa: perdita di parecchie vite umane, o danno ambientale significativo, o notevoli conseguenze economiche; (c) Si può catalogare come Non sostanziale se la struttura è stata dotata di sufficiente resistenza residua per fronteggiare una condizione accidentale; (d) Sforzi elevati sono quelli che superano il 50% della capacità portante relativa

Tabella 10.5.2a - Entità dei controlli non distruttivi secondo UNI EN 1090-2:2018 Metodo alternativo Appendice L (Tabella L.1)



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>49</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Classe WIC	Tipologie di giunto	RT [%]	UT [%]	MT/ PT[%]
WIC5	Saldature testa a testa a completa penetrazione	10	100	100
	Saldature a T a completa penetrazione	0	100	100
	Saldature a parziale penetrazione con profondità della penetrazione > 12 mm	0	20	100
	Altre saldature a parziale penetrazione e tutte le saldature a cordoni d'angolo	0	0	100
WIC4	Saldature testa a testa a completa penetrazione	5	50	100
	Saldature a T a completa penetrazione	0	50	100
	Saldature a parziale penetrazione con profondità della penetrazione > 12 mm	0	10	100
	Altre saldature a parziale penetrazione e tutte le saldature a cordoni d'angolo	0	0	100
WIC3	Saldature testa a testa a completa penetrazione	0	20	20
	Saldature a T a completa penetrazione	0	20	20
	Saldature a parziale penetrazione con profondità della penetrazione > 12 mm	0	5	20
	Altre saldature a parziale penetrazione e tutte le saldature a cordoni d'angolo	0	0	20
WIC2	Saldature testa a testa a completa penetrazione	0	10	10
	Saldature a T a completa penetrazione	0	10	10
	Saldature a parziale penetrazione con profondità della penetrazione > 12 mm	0	5	5
	Altre saldature a parziale penetrazione e tutte le saldature a cordoni d'angolo	0	0	5
WIC1	Tutte le tipologie	0	0	0

Tabella 10.5.2b - Entità dei controlli non distruttivi secondo UNI EN 1090-2:2018 Metodo alternativo Appendice L (Tabella L.2)

I requisiti addizionali per la classe di esecuzione EXC4 possono, su proposta del Progettista approvata dal Direttore dei Lavori, essere limitati solo a parte delle saldature o eventualmente eliminati, motivando la scelta e riportando nella Specifica di Esecuzione motivazione ed estensione dei requisiti aggiuntivi.

Tutti i giunti non conformi ai criteri di accettabilità devono essere riparati.

Le attività di riparazione devono essere eseguite nel seguente modo:

- asportazione del difetto e rifinitura con mola;
- verifica dell'eliminazione del difetto mediante MT, secondo UNI EN ISO 17638:2010;
- esecuzione della saldatura di riparazione secondo WPS approvata;
- controllo della saldatura di riparazione mediante lo stesso metodo di NDT con cui era stato rilevato il difetto;
- emissione del certificato di riparazione.

Se vengono riscontrati tratti di saldatura non conformi ai criteri di accettabilità, occorre eseguire ulteriori controlli, per esempio secondo i criteri dell'Appendice C della UNI EN ISO 17635:2010.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>50</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 1.5.4 Bullonatura

##### 1.5.4.1 Generalità

Non possono essere impiegati bulloni strutturali di diametro inferiore all'M12.

Nei bulloni non precaricati la lunghezza del gambo deve essere scelta in modo tale che, dopo il serraggio, almeno un giro completo del filetto sia visibile tra il dado e la parte non filettata del gambo, ed almeno un filetto sia visibile tra la faccia esterna del dado e il termine del gambo.

Nei bulloni precaricati tipo HR (UNI EN 14399-3 e UNI EN 14399-7) dopo il serraggio devono essere visibili almeno quattro filetti completi tra la superficie di serraggio del dado e l'inizio del gambo non filettato.

Nei bulloni precaricati tipo HV (UNI EN 14399-4 e UNI EN 14399-8) lo spessore di serraggio deve essere in accordo alla tabella A.1 della norma UNI EN 14399-4.

Per i bulloni non precaricati è richiesta una sola rondella sotto il dado, o comunque sotto la parte (dado o testa) che viene ruotata per il serraggio.

Per i bulloni classe 8.8, se usati come precaricati, si richiede l'uso di una sola rondella sotto la parte (testa o dado) che viene ruotata: smussata se sotto la testa (in accordo a UNI EN 14399-6), piana se sotto il dado (UNI EN 14399-5).

Per i bulloni 10.9, se usati come precaricati, si richiede l'uso di 2 rondelle: una smussata sotto la testa (secondo UNI EN 14399-6) ed una piana sotto il dado (secondo UNI EN 14399-5).

I bulloni non precaricati devono avere un tratto non filettato di lunghezza tale che le sezioni di taglio (tra un elemento collegato e l'altro) rientrino in tale tratto. L'eventuale uso di bulloni non precaricati con il gambo totalmente filettato deve essere subordinato alla approvazione del Progettista. Deve essere lasciata evidenza di tale approvazione. La lunghezza del gambo di tali bulloni dovrà consentire che, dopo il serraggio, rimanga almeno un passo del filetto tra la fine del gambo e la faccia del dado.

##### 1.5.4.2 Serraggio dei bulloni non precaricati

Prima dell'inizio delle operazioni di serraggio tutte le connessioni devono essere sottoposte a controllo visivo. I bulloni non precaricati devono essere avvitati fino a portare le parti che costituiscono il giunto a pieno contatto. Quindi i bulloni devono essere serrati con la normale forza che un uomo riesce ad applicare usando una chiave senza prolunga. Speciale cura deve essere posta nel serraggio dei bulloni di basso diametro per evitare il raggiungimento della tensione di snervamento.

Se si ritiene opportuno applicare comunque un serraggio a bulloni che lavorano a taglio (ad esempio quando non si vuole il distacco di flange, in caso di inversione del momento, etc.) occorre impiegare bulloni 8.8 o 10.9 secondo UNI EN 14399-1. Non sono consigliati bulloni secondo UNI EN 15048-1. In tali casi la coppia di serraggio, se richiesto dal Progettista, potrà essere limitata al 50-75% di quella da adottare per gli stessi bulloni se impiegati ad attrito.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>51</b> a <b>336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

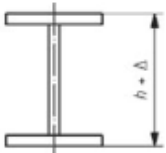
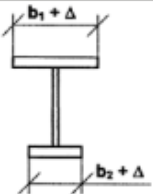
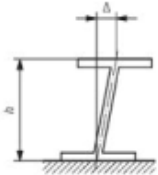
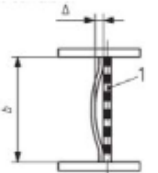
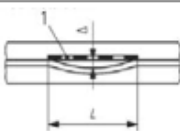
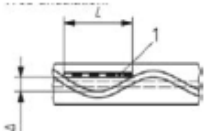
#### 1.5.5 Tolleranze di fabbricazione

Le tolleranze di fabbricazione definite “essenziali” di cui alla UNI EN 1090-2:2011, §11.1 e tabelle D.1.1 – D.1.10, sono quelle il cui mancato rispetto può alterare alcune ipotesi sulle quali le strutture sono state calcolate. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del processo di fabbricazione. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere, che potrebbero consistere anche soltanto in un ricalcolo dell'elemento strutturale interessato, che dimostri, nonostante le non conformità geometriche, comunque il rispetto dei requisiti di stabilità e resistenza stabiliti dalle norme. Delle non conformità e della azione correttiva adottata dovrà essere data comunicazione al Committente e al Direttore dei Lavori.

Le tolleranze di fabbricazione “funzionali” di cui alla UNI EN 1090-2:2011 tabelle D.2.1 – D.2.13 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, etc. L'Appaltatore (se si è scelta la modalità di progettazione A) o il Progettista per conto del Committente (se si è scelta la modalità B o C) devono scegliere, tra tali tolleranze, la classe più opportuna (1 o 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda) per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture e delle interfacce con altri elementi strutturali o non strutturali. La scelta del livello di tolleranze adottato va indicata nella Specifica di Esecuzione.

Nelle tabelle seguenti, basate sulle tabelle già citate delle UNI EN 1090-2:2011, vengono riportate le principali tolleranze di fabbricazione, sia essenziali che funzionali, da rispettare.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>52</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Altezza globale $h$	$\Delta = -\frac{h}{50}$ nessun valore positivo
2	 Larghezza delle flange $(b = b_1 \text{ o } b_2)$	$\Delta = -\frac{b}{100}$ nessun valore positivo
3	 Verticalità dell'anima agli appoggi, per componenti senza irrigidimenti agli appoggi	$\Delta = \pm \frac{h}{200}$ $ \Delta  = t_w^{(*)}$ $(t_w = \text{spessore anima})$
4	 Deviazione $\Delta$ sull'altezza dell'anima $b$	$\Delta = \pm \frac{b}{200}$ se $b/t_w \leq 80$ $\Delta = \pm b^2 / (16000 t_w)$ se $80 \leq b/t_w \leq 200$ $\Delta = \pm h/80$ se $b/t_w > 200$ $ \Delta  = t_w$
5	 Deviazione $\Delta$ sulla lunghezza di misura $L$ uguale all'altezza dell'anima $b$ (distorsione dell'anima)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$ $ \Delta  = t_w$
6	 Deviazione $\Delta$ sulla lunghezza di misura $L$ uguale all'altezza dell'anima $b$ (ondulazione dell'anima)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$ $ \Delta  = t_w$

<sup>(\*)</sup> (Nota generale) Una espressione del tipo: " $\Delta = \pm h/200$ ;  $|\Delta| = t_w$ " significa: il maggiore tra i 2 valori calcolabili per  $\Delta$ ,  $h/200$  oppure  $t_w$ , è accettabile.

Tabella 12.1 - Profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>53</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



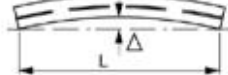
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1		$\Delta = \pm \frac{b}{150} \text{ se } b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2 / (3000t) \text{ se } b/t > 20$ $t = \text{spessore flangia}$
2		$\Delta = \pm \frac{b}{150} \text{ se } b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2 / (3000t) \text{ se } b/t > 20$ $t = \text{spessore flangia}$
3		$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$

Tabella 12.2 – Flange di profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

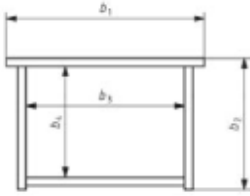
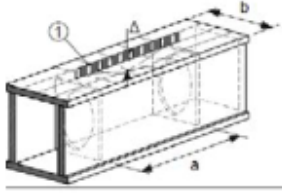
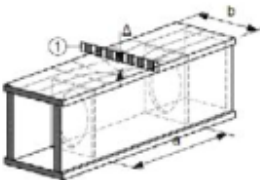
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1		$\Delta = - \frac{b_i}{100}$ $i = 1, 2, 3, 4$ nessun valore positivo
2		$a \leq 2b:$ $\Delta = \pm \frac{a}{250}$ $a > 2b:$ $\Delta = \pm \frac{b}{125}$
3		$b \leq 2a:$ $\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $b > 2a:$ $\Delta = \pm \frac{a}{125}$

Tabella 12.3 – Flange di profili scatolati saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>54</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu)

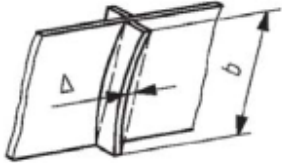
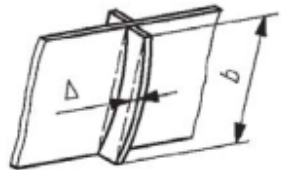
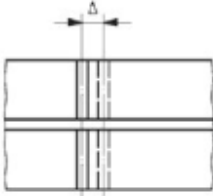
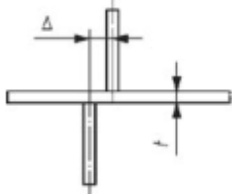
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1		$\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $ \Delta  = 4 \text{ mm}$
2		$\Delta = \pm \frac{b}{500}$ $ \Delta  = 4 \text{ mm}$
3		$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
	Distanza di un irrigidimento dell'anima dalla posizione teorica, agli appoggi	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
4		$\Delta = \pm \frac{t}{2}$
	Eccentricità tra una coppia di irrigidimenti, agli appoggi	$\Delta = \pm \frac{t}{3}$

Tabella 12.4 – Irrigidimenti d'anima di profili composti o scatolati saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>55</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

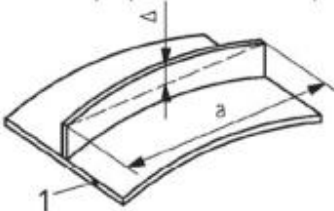
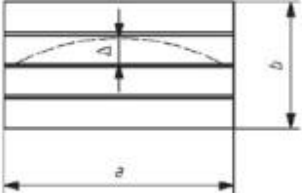
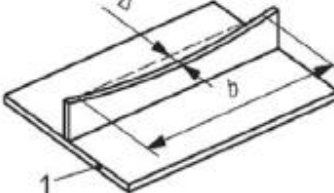
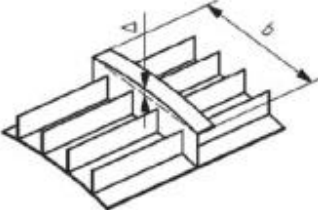
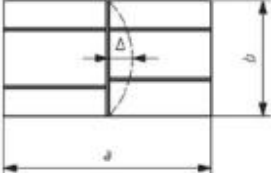
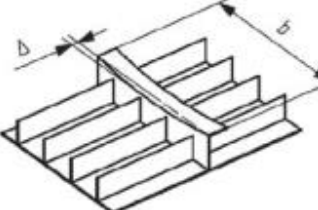
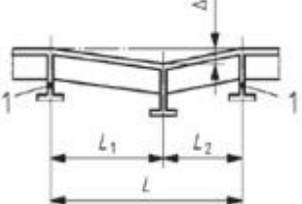
N.	Descrizione		Tolleranza ammessa
1	Rettilinearità degli irrigidimenti: irrigid. long. in piastre irrigidite longitudinalmente		Deviazione Δ perpendicolare alla piastra: $\Delta = \pm a/400$
2			Deviazione Δ perpendicolare alla piastra: $\Delta = \pm b/400$
3	Rettilinearità degli irrigidimenti: irrigid. trasv. in piastre irrigidite longitudinalmente e trasversalmente		Deviazione Δ perpendicolare alla piastra: Il minore tra: $\Delta = \pm a/400$ ; $\Delta = \pm b/400$
4			Deviazione Δ parallela alla piastra: $\Delta = \pm b/400$
5		Differenza di quota tra irrigidimenti trasversali adiacenti	$\Delta = \pm L/400$

Tabella 12.5 – Piastre nervate – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>56</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	



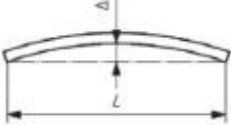
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Larghezza A tra due piegature</p>	$\Delta = -\frac{A}{50}$ nessun valore positivo
2	 <p>Larghezza B tra una piegatura ed un bordo libero</p>	$\Delta = -\frac{B}{80}$ nessun valore positivo
3	 <p>Deviazione <math>\Delta</math> dalla rettilineità</p>	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$

Tabella 12.6 – Profili piegati a freddo – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>57</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

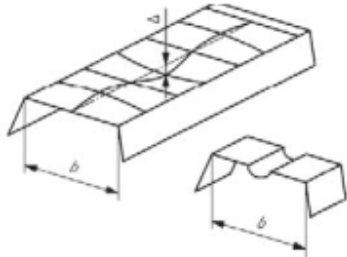

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Planarità di flange o anime irrigidite o non irrigidite: Deviazione <math>\Delta</math> dalla planarità</p>	$\Delta = \pm \frac{b}{50}$
2	 <p>Curvatura di flange o anime: Deviazione <math>\Delta</math> dalla superficie teorica</p>	$\Delta = \pm \frac{b}{50}$

Tabella 12.7 – Lamiere piegate a freddo – tolleranze di fabbricazione essenziali

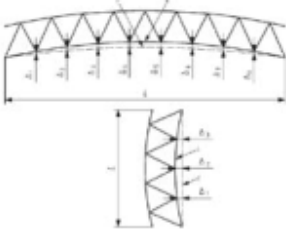
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Scostamento <math>\Delta_i</math> di ciascun nodo dalla posizione teorica lungo una linea retta o lungo il profilo di premonta, se previsto, misurato con struttura adagiata in piano</p>	$\Delta_i = \pm \frac{L}{500}$ $ \Delta_i  = 12 \text{ mm}$ il valore maggiore dei due

Tabella 12.8 – Strutture tralicciate – tolleranze di fabbricazione essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>58</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

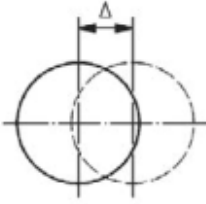
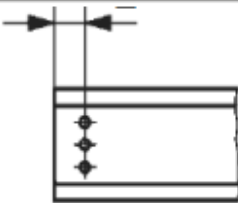
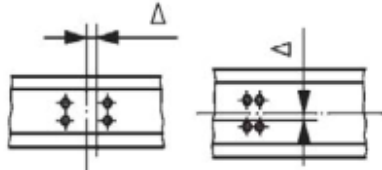
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Deviazione <math>\Delta</math> dell'asse di un singolo foro dalla posizione teorica all'interno di un gruppo di fori</p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
2	 <p>Variazione <math>\Delta</math> della distanza a di un foro da un bordo libero</p>	$\Delta = - 0 \text{ mm}$ (Nessun valore positivo prescritto)
3	 <p>Deviazione <math>\Delta</math> di un gruppo di fori dalla posizione teorica</p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$

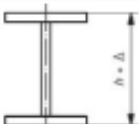
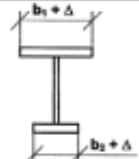
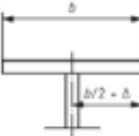
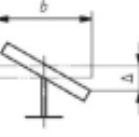
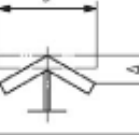
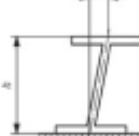
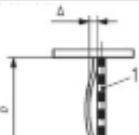
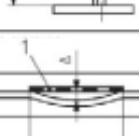
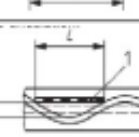
Tabella 12.9 - Forature – tolleranze di fabbricazione essenziali



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>59</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu)

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Altezza globale h:  <math>h \leq 900</math> mm:  <math>900 &lt; h \leq 1800</math> mm:  <math>h &gt; 1800</math> mm:</p>	$\Delta = \pm 3$ mm $\Delta = \pm h / 300$ $\Delta = \pm 6$ mm	$\Delta = \pm 2$ mm $\Delta = \pm h / 450$ $\Delta = \pm 4$ mm
2	 <p>Larghezza delle flange  (<math>b = b_1</math> o <math>b_2</math>)</p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 3$ mm	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 2$ mm
3	 <p>Eccentricità dell'anima:  - in generale:  - flangia in contatto  con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm 5$ mm $\Delta = \pm 3$ mm	$\Delta = \pm 4$ mm $\Delta = \pm 2$ mm
4	 <p>Non perpendicolarità flangia-anima:  - in generale:  - flangia in contatto  con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 5$ mm $\Delta = \pm b / 400$	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 3$ mm $\Delta = \pm b / 400$
5	 <p>Fuori piano flangia:  - in generale:  - flangia in contatto  con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta  = 3$ mm $\Delta = \pm b / 400$	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta  = 2$ mm $\Delta = \pm b / 400$
6	 <p>Verticalità dell'anima  agli appoggi, per  componenti senza  irrigidimenti  agli appoggi</p>	$\Delta = \pm b / 300$ $ \Delta  = 3$ mm	$\Delta = \pm b / 500$ $ \Delta  = 2$ mm
7	 <p>Deviazione <math>\Delta</math>  sull'altezza  dell'anima <math>b^{(*)}</math></p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 5$ mm	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta  = 3$ mm
8	 <p>Deviazione <math>\Delta</math> sulla  lunghezza di misura L  uguale all'altezza  dell'anima b  (distorsione dell'anima)<sup>(*)</sup></p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 5$ mm	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta  = 3$ mm
9	 <p>Deviazione <math>\Delta</math> sulla  lunghezza di misura L  uguale all'altezza  dell'anima b  (ondulazione dell'anima)<sup>(*)</sup></p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta  = 5$ mm	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta  = 3$ mm

(\*) Valori validi anche per anime di profili scatolari

Tabella 12.10 - Profili composti saldati - tolleranze di fabbricazione funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>60</b> a <b>336</b>	
<div>b l a s i</div> <div>Ingegneria &amp; Architettura</div>				<div>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</div> <div>Sede Via Bovio, 7 – Pesaro</div> <div>Cell. 333.8344486 – 0721.582716.</div> <div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a></div> <div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div>	<div>INDICE DI REV.</div> <div>06</div>


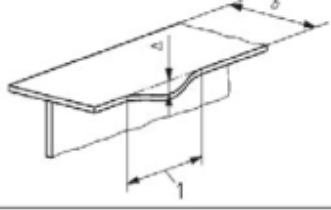

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1		$\Delta = \pm \frac{b}{100}$	$\Delta = \pm \frac{b}{150}$
2		$\Delta = \pm \frac{b}{100}$	$\Delta = \pm \frac{b}{150}$
3		$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$

Tabella 12.11 – Flange di profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>61</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	

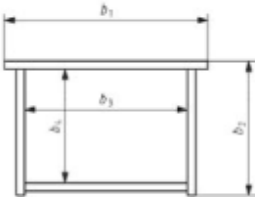
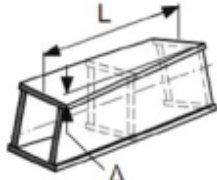
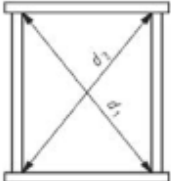
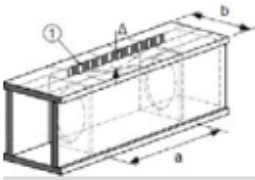
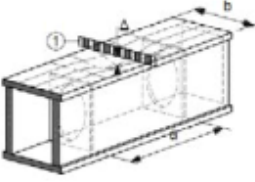
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Dimensioni interne od esterne:  <math>b_i \leq 900 \text{ mm}</math>:  <math>900 &lt; b_i \leq 1800 \text{ mm}</math>:  <math>b_i &gt; 1800 \text{ mm}</math>:</p>	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = \pm b_i / 300$ $\Delta = \pm 6 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm b_i / 450$ $\Delta = \pm 4 \text{ mm}$
2	 <p>Torsione:  Deviazione globale <math>\Delta</math> sulla lunghezza <math>L</math></p>	$\Delta = \pm \frac{L}{700}$ $ \Delta  \geq 4 \text{ mm}$ $\Delta \leq 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$ $ \Delta  \geq 3 \text{ mm}$ $\Delta \leq 8 \text{ mm}$
3	 <p>Differenza <math>\Delta</math> tra le dimensioni delle diagonali nelle sezioni diaframmate:  <math>\Delta =  d_1 - d_2 </math></p>	$\Delta = \frac{ d_1 + d_2 }{400}$ $\Delta \geq 6 \text{ mm}$	$\Delta = \frac{ d_1 + d_2 }{600}$ $\Delta = \pm 4 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
4	 <p>Imperfezioni fuori dal piano dei piatti, tra anime o irrigidenti, caso generale:  Distorsione <math>\Delta</math> perpendicolare al piano del piatto</p>	$a \leq 2b$ $\Delta = \pm a / 250$ $a \leq 2b$ $\Delta = \pm b / 125$	$a \leq 2b$ $\Delta = \pm a / 250$ $a \leq 2b$ $\Delta = \pm b / 125$
5	 <p>Imperfezioni fuori dal piano dei piatti, tra anime o irrigidenti, caso speciale con compressione in direz. ortogonale:  Distorsione <math>\Delta</math> perpendicolare al piano del piatto</p>	$b \leq 2a$ $\Delta = \pm b / 250$ $b \leq 2a$ $\Delta = \pm a / 125$	$b \leq 2a$ $\Delta = \pm b / 250$ $b \leq 2a$ $\Delta = \pm a / 125$

Tabella 12.12 - Profili scatolati saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>62</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

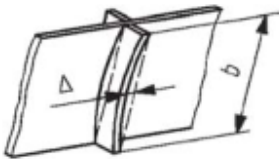
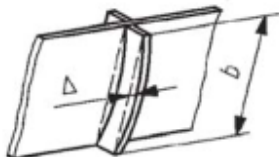
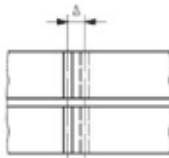
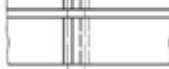
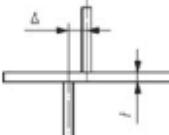

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1		$\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $ \Delta  = 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{b}{375}$ $ \Delta  = 2 \text{ mm}$
2		$\Delta = \pm \frac{b}{500}$ ma $ \Delta  = 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{b}{750}$ ma $ \Delta  = 2 \text{ mm}$
3		$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
4		$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
5		$\Delta = \pm \frac{t}{2}$	$\Delta = \pm \frac{t}{3}$
6		$\Delta = \pm \frac{t}{3}$	$\Delta = \pm \frac{t}{4}$

Tabella 12.13 – Irrigidimenti d'anima di profili composti o scatolari saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>63</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

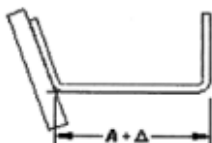

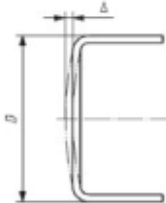
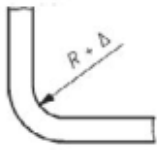
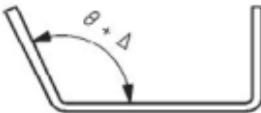
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Larghezza A tra due piegature:  <math>t &lt; 3 \text{ mm}; L &lt; 7 \text{ m}</math>:  <math>t &lt; 3 \text{ mm}; L \geq 7 \text{ m}</math>:  <math>t \geq 3 \text{ mm}; L &lt; 7 \text{ m}</math>:  <math>t \geq 3 \text{ mm}; L \geq 7 \text{ m}</math>:</p>	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+5 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ $\Delta = -5/+9 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = -2/+4 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+6 \text{ mm}$
2	 <p>Larghezza B tra una piegatura ed un bordo libero  - bordo laminato:  <math>t &lt; 3 \text{ mm}</math>:  <math>t \geq 3 \text{ mm}</math>:  - bordo tagliato:  <math>t &lt; 3 \text{ mm}</math>:  <math>t \geq 3 \text{ mm}</math>:</p>	$\Delta = -3/+6 \text{ mm}$ $\Delta = -5/+7 \text{ mm}$  $\Delta = -2/+5 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+6 \text{ mm}$	$\Delta = -2/+4 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+5 \text{ mm}$  $\Delta = -1/+3 \text{ mm}$ $\Delta = -2/+4 \text{ mm}$
3	 <p>Convessità o concavità</p>	$\Delta = \pm D/50$	$\Delta = \pm D/100$
4	 <p>Raggio interno di piegatura R</p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$
5	 <p>Angolo tra componenti adiacenti</p>	$\Delta = \pm 3^\circ$	$\Delta = \pm 2^\circ$

Tabella 12.14 - Profili piegati a freddo – tolleranze di fabbricazione funzionali

### 1.5.6 Montaggio

L'Appaltatore deve organizzare il proprio cantiere in modo da soddisfare i requisiti tecnici che garantiscono la sicurezza dei lavori, mostrando di aver esaminato e preso in considerazione almeno i seguenti punti, se pertinenti:

- impiego dei mezzi di sollevamento e loro manutenzione;
- viabilità interna e di accesso;
- condizioni del terreno influenzanti la sicurezza dei lavori;
- possibili cedimenti dei supporti di montaggio delle strutture;
- conoscenza dettagliata degli underground, dei cavi sospesi e degli eventuali ostacoli;

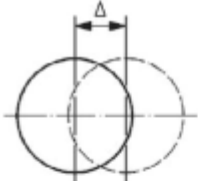
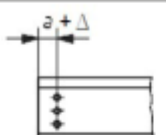
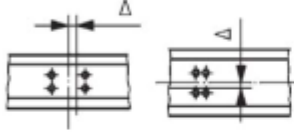
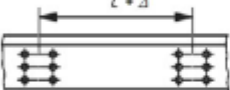
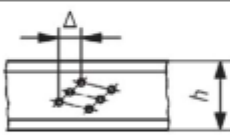
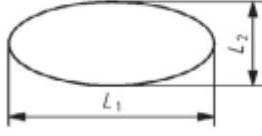

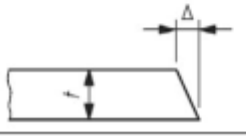
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>64</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

- f) limitazioni dimensionali e di peso dei componenti da spedire in cantiere;
- g) condizioni ambientali del sito;
- h) strutture adiacenti influenzanti il montaggio;
- i) procedure di cooperazione con altri Appaltatori agenti nel sito;
- j) disponibilità di utenze;
- k) carichi massimi dimassimi di stoccaggio e di montaggio ammessi sulle strutture;
- l) controllo del getto di calcestruzzo per strutture composte.

L'Appaltatore deve redigere per ogni opera un opportuno Metodo di Montaggio, tenendo in conto la tipologia del progetto quale appare dai documenti progettuali e le eventuali prescrizioni ivi contenute, affinché le attività di montaggio siano svolte in totale sicurezza ed al fine di raggiungere il livello di qualità stabilito per l'opera nei tempi stabiliti dal programma temporale.

Tali procedure devono essere consegnate al Direttore dei Lavori per approvazione, prima dell'inizio di ogni attività di montaggio. Il Direttore dei Lavori, prima di dare la propria approvazione, deve richiedere l'esame del Metodo di Montaggio da parte del Progettista ed ottenere la sua approvazione scritta, al fine di certificare che il metodo di montaggio previsto dall'Appaltatore non sia in contrasto con i requisiti e le ipotesi progettuali e non ne diminuisca il livello di sicurezza.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>65</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Scostamento <math>\Delta</math> dell'asse di un singolo foro dalla posizione teorica all'interno di un gruppo di fori</p>	$\Delta \pm 2 \text{ mm}^{(1)}$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
2	 <p>Variatione <math>\Delta</math> della distanza <math>a</math> di un foro da un bordo libero</p>	$\Delta = -0 \text{ mm}$ $\Delta = +3 \text{ mm}^{(1)}$	$\Delta = -0 \text{ mm}$ $\Delta = +2 \text{ mm}^{(1)}$
3	 <p>Scostamento <math>\Delta</math> di un gruppo di fori dalla posizione teorica</p>	$\Delta \pm 2 \text{ mm}^{(1)}$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
4	 <p>Scostamento <math>\Delta</math> della spaziatura <math>c</math> tra i baricentri di gruppi di fori</p>	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}^{(1)}$ caso generale $\Delta = \pm 2 \text{ mm}^{(1)}$ stesso elem. connesso ai 2 gruppi di bulloni	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ caso generale $\Delta = \pm 1 \text{ mm}$ stesso elem. connesso ai 2 gruppi di bulloni
5	 <p>Rotazione di un gruppo di fori:  <math>b \leq 1000 \text{ mm}</math>  <math>b &gt; 1000 \text{ mm}</math></p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
6	 <p>Ovalizzazione dei fori  <math>\Delta = L_1 - L_2</math></p>	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 0,5 \text{ mm}$
7	 <p>Spallature            Scostamento <math>\Delta</math> della misura in altezza <math>b</math> o in lunghezza <math>L</math>.</p>	$- \Delta = 0 \text{ mm}$ $+ \Delta \leq 3 \text{ mm}$	$- \Delta = 0 \text{ mm}$ $+ \Delta \leq 2 \text{ mm}$
8	 <p>Scostamento <math>\Delta</math> dai 90° di un taglio di bordo</p>	$\Delta = \pm 0,1t$	$\Delta = \pm 0,05t$

<sup>(1)</sup> Valori da adottare se si usano i giochi foro-bullone della Tabella 9.6.1 (conforme a UNI EN 1090). Se si usano invece i valori delle NTC usare il valore:  $\Delta = \pm 1^* \text{ mm}^*$ ;  
<sup>(2)</sup> Valori da adottare se si usano i giochi foro-bullone della Tabella 9.6.1 (conforme a UNI EN 1090). Se si usano invece i valori delle NTC usare il valore:  $\Delta = \pm 2^* \text{ mm}^*$ .

Tabella 12.16 – Forature, spallature, tagli – tolleranze di fabbricazione funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>66</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

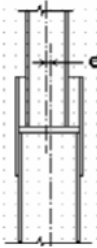
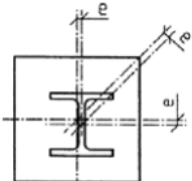
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Disallineamento dell'asse delle colonne in un giunto	$e = \pm 5 \text{ mm}$	$e = \pm 3 \text{ mm}$
2	 Disallineamento della colonna rispetto alla piastra di base	$e = \pm 5 \text{ mm}$	$e = \pm 3 \text{ mm}$

Tabella 12.17 – Giunti di colonne e piastre di base – tolleranze di fabbricazione funzionali

Le attività di montaggio di un'opera non possono iniziare prima che il relativo Metodo di Montaggio sia stato approvato dal Direttore dei Lavori.

Nel Metodo di Montaggio devono essere inclusi, se pertinenti, i seguenti punti:

- Posizione e tipologia delle connessioni delle strutture da effettuare in opera;
- Pesi e dimensioni massime degli elementi da montare;
- Sequenze di montaggio;
- Stabilità dell'opera in fase di montaggio. A tale scopo il Progettista deve rendere noto all'Appaltatore la posizione nella struttura di controventature temporanee, impalcati metallici o altri ritegni che sono necessari per garantire la stabilità di ogni singolo elemento o dell'intera struttura, se previsti a progetto;
- Condizioni per la rimozione delle controventature provvisorie di montaggio;
- Qualsiasi circostanza che possa causare rischi durante le fasi di montaggio;
- Metodi previsti per l'allineamento delle strutture e per l'inghisaggio delle stesse;
- Risultati da eventuali attività di premontaggio;
- Vincoli provvisori da imporre per assicurare la stabilità prima delle operazioni di saldatura in opera e per tenere sotto controllo eventuali deformazioni locali;
- Apparecchiature di sollevamento necessarie;
- Necessità di marcare pesi e baricentri per pezzi pesanti e/o irregolari;
- Relazione tra pesi da sollevare e raggio d'azione dei mezzi di sollevamento impiegati;
- Identificazione delle azioni di ribaltamento causate dal vento durante le fasi di montaggio, ed indicazione del metodo per contrastarle;
- Metodi per far fronte ai rischi per la sicurezza;
- Realizzazione di aree di lavoro sicure e di mezzi sicuri di accesso ad esse;



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>67</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

- Devono essere pianificate sequenze di fissaggio di lamiere grecate per solette composte acciaio-calcestruzzo tali da garantire che le lamiere siano adeguatamente supportate dalle travi prima del fissaggio, e che siano fissate alle strutture prima di essere impiegate come mezzo di accesso ad altre aree di lavoro;
- Le lamiere grecate non devono essere usate come mezzo di accesso per la saldatura di piolature, se non precedentemente fissate alle strutture;
- Sequenze di posa in opera e metodi per assicurare e sigillare cassature, prima di impiegarle come mezzo di accesso per altre operazioni di costruzione.

L'Appaltatore deve predisporre disegni di montaggio che fanno parte integrante del Metodo di Montaggio. Essi devono contenere le seguenti informazioni:

- piante ed elevazioni in una scala tale che tutte le marche di montaggio dei singoli componenti siano visibili;
- assi delle strutture, la posizione degli appoggi e l'assemblaggio dei componenti insieme alle tolleranze di montaggio ammesse;
- le piante delle fondazioni devono mostrare l'orientamento delle basi delle colonne e di altre strutture in contatto diretto con le fondazioni, la quota delle fondazioni e la quota d'imposta delle strutture, il giusto livello di dettaglio per la posa in opera dei tirafondi, il metodo di supporto provvisorio previsto durante il montaggio e l'inghisaggio previsto;
- le eventuali opere provvisorie necessarie per il montaggio;
- i pesi dei componenti maggiori di 5 ton e la posizione dei baricentri dei componenti molto irregolari.

I componenti devono essere movimentati e accuratamente stoccati in modo da minimizzare il rischio di abrasioni o danni alle superfici.

Gli elementi per le connessioni e gli elementi metallici di piccole dimensioni devono essere immagazzinati in spazi chiusi e asciutti.

Ogni danno alla struttura metallica durante la fase di scarico, trasporto, stoccaggio o messa in opera deve essere riparato in modo tale da rispettare i limiti di lavorazione indicati in questo CT. Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4 deve essere preparata una procedura riguardo ai metodi di riparazione da adottare.

Le parti connesse dalle bullonature devono essere a stretto contatto. Qualora vi sia uno spazio tra gli elementi che possa compromettere l'integrità della connessione, esso deve essere colmato mediante l'inserimento di opportuni spessori. Se la mancanza di corrispondenza delle connessioni non può essere risolta con l'uso di spessoramenti, i pezzi devono essere modificati in modo opportuno, garantendo che le prestazioni strutturali non subiscano penalizzazioni in fase di montaggio e in fase di esercizio.

Se durante il montaggio si rileva un disallineamento dei fori, si può ricorrere all'alesaggio dei fori stessi purché il diametro finale dei fori rientri nei limiti stabiliti per la categoria dei "fori maggiorati" di cui alla tabella 9.6.1, e solo dopo avere richiesto ed ottenuto il parere favorevole del Progettista, di cui deve restare evidenza.

Per consentire un appropriato allineamento e livellamento della struttura sulle fondazioni, possono essere utilizzati spessori in acciaio, purché presentino superfici piane ed adeguata resistenza alla deformazione. Se essi vengono lasciati in opera durante l'inghisaggio, la malta deve ricoprirli totalmente per almeno 25 mm in ogni direzione.

Se la messa in bolla della base delle colonne avviene mediante dadi di livellamento posti sotto le piastre di base, questi possono essere lasciati in posizione a meno che non sia specificato diversamente. I dadi devono

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>68</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

essere scelti in modo da assicurare che siano adatti a mantenere la stabilità della struttura senza mettere a repentaglio la prestazione dei bulloni di ancoraggio.

L'inghisaggio della base delle colonne non deve essere effettuato fin tanto che una sufficiente parte della struttura non sia stata allineata, messa a livello o a piombo e adeguatamente controventata.

Immediatamente prima del getto della malta di riempimento, lo spazio sotto la base delle colonne deve essere pulito e liberato da ogni elemento estraneo.

#### 1.5.7 Tolleranze di montaggio

Le tolleranze di montaggio definite “essenziali” di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle il cui mancato rispetto può pregiudicare la stabilità e/o la resistenza delle strutture. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del montaggio. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere informato il Direttore dei Lavori e dovrà essere emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere.

Le tolleranze di montaggio “funzionali” di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, di compatibilità con macchinari (es. carroporti) o apparecchiature, etc. Esse sono distinte in due classi, 1 e 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda. Il Progettista per conto del Committente devono scegliere, per tali tolleranze, la classe più opportuna per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture stesse e delle interfacce con altri elementi strutturali o non strutturali. La scelta del livello di tolleranze adottato va indicata nella Specifica di Esecuzione.

Nelle tabelle 14.1 - 14.10 vengono riportate le principali tolleranze di montaggio, sia essenziali che funzionali, da rispettare.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>69</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	


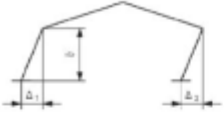


N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Inclinazione globale sull'altezza $h$	$\Delta = \pm \frac{h}{300}$
2	 Inclinazione media delle colonne dello stesso portale Per due colonne: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Delta = \pm \frac{h}{500}$
3	 Inclinazione dalla quota d'imposta al piano di appoggio della via di corsa del carroponete	$\Delta = \pm \frac{h}{1000}$
4	 Rettilineità della colonna di un edificio monopiano	$\Delta = \pm \frac{h}{1000}$

Tabella 14.1 – Colonne di edifici monopiano– tolleranze di montaggio essenziali

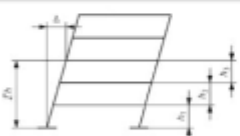
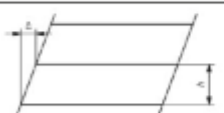
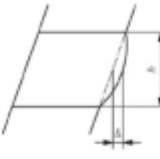
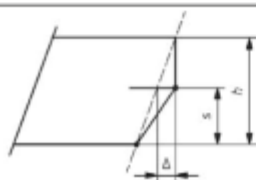
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Scostamento dalla verticale della posizione di una colonna di qualsiasi livello rispetto alla quota d'imposta	$\Delta = \pm \frac{\sum h_i}{300 \sqrt{n}}$ (n=numero piani)
2	 Scostamento dalla verticale della posizione di una colonna di qualsiasi livello rispetto alla sua posizione al piano inferiore	$\Delta = \pm \frac{h}{500}$
3	 Scostamento dell'asse reale di una colonna rispetto alla retta congiungente le sezioni di estremità	$\Delta = \pm \frac{h}{1000}$
4	 Scostamento del giunto di una colonna rispetto alla retta congiungente le sezioni di estremità	$\Delta = \pm \frac{h}{1000}$ $s \leq h/2$

Tabella 14.2 – Colonne di edifici multipiano– tolleranze di montaggio essenziali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>70</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

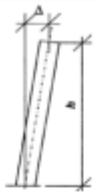
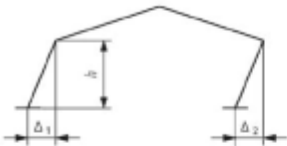

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Inclinazione globale sull'altezza $h$	$\Delta = \pm h / 600$ o 5 mm il maggiore dei 2, ma non più di 25 mm	$\Delta = \pm h / 1000$ o 5 mm il maggiore dei 2, ma non più di 25 mm
2	 Inclinazione media delle colonne dello stesso portale Per due colonne: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2) / 2$	$\Delta = \pm \frac{h}{600}$	$\Delta = \pm \frac{h}{1000}$
3	 Inclinazione dalla quota d'imposta al piano di appoggio della via di corsa del carroponte	$\Delta = \pm h / 1000$ o 5 mm il maggiore dei 2, ma non più di 25 mm	$\Delta = \pm h / 1000$ o 5 mm il maggiore dei 2, ma non più di 15 mm

Tabella 14.3 – Colonne di edifici monopiano - tolleranze di montaggio funzionali

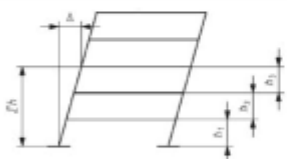

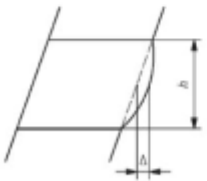
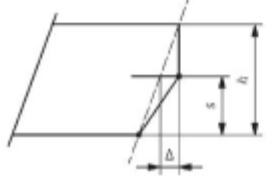
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Scostamento dalla verticale della posizione di una colonna di qualsiasi livello rispetto alla quota d'imposta	$\Delta = \pm \frac{\sum h_i}{300 \sqrt{n}}$ (n=numero piani)	$\Delta = \pm \frac{\sum h_i}{500 \sqrt{n}}$ (n=numero piani)
2	 Scostamento dalla verticale della posizione di una colonna di qualsiasi livello rispetto alla sua posizione al piano inferiore	$\Delta = \pm h / 500$	$\Delta = \pm h / 1000$
3	 Scostamento dell'asse reale di una colonna rispetto alla retta congiungente le sezioni di estremità	$\Delta = \pm h / 750$	$\Delta = \pm h / 1000$
4	 Scostamento del giunto di una colonna rispetto alla retta congiungente le sezioni di estremità	$\Delta = \pm h / 750$ $s \leq h / 2$	$\Delta = \pm h / 1000$ $s \leq h / 2$

Tabella 14.4 – Colonne di edifici multipiano - tolleranze di montaggio funzionali

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>71</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu)

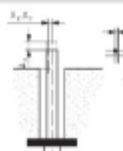
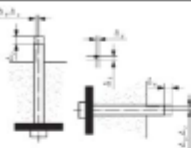
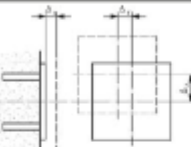
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Tirafondi con possibilità di aggiustaggio	$\Delta_x, \Delta_y = \pm 10 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_z \leq 25 \text{ mm}$
2	 Tirafondi senza possibilità di aggiustaggio	$\Delta_x, \Delta_y = \pm 3 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_z \leq 45 \text{ mm}$ $-5 \text{ mm} \leq \Delta_z \leq 45 \text{ mm}$
3	 Piastra di ancoraggio annegata nel calcestruzzo	$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z = \pm 10 \text{ mm}$

Tabella 14.5 - Posizione dei tirafondi ed inserti - tolleranze di montaggio funzionali

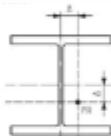
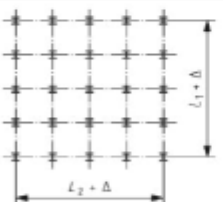



N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Posizionamento dell'asse delle colonne rispetto al teorico	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	 Dimensione globale in pianta di un edificio: $L_1 \leq 30 \text{ m}$ $30 \text{ m} < L_1 < 250 \text{ m}$ $L_1 \geq 250 \text{ m}$	$\Delta = \pm 20 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,25 (L_1 + 50) \text{ mm}$ $\Delta = 0,1 (L_1 + 500) \text{ mm}$ $(L_1 \text{ in metri})$	$\Delta = \pm 16 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L_1 + 50) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1 (L_1 + 350) \text{ mm}$ $(L_1 \text{ in metri})$
3	 Distanza tra gli assi di colonne adiacenti: $L \leq 5 \text{ m}$ $L > 5 \text{ m}$	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L + 45) \text{ mm}$ $(L \text{ in metri})$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2 (L + 30) \text{ mm}$ $(L \text{ in metri})$
4	 Posizione dell'asse delle colonne rispetto all'allineamento	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$
5	 Posizione del filo del muro perimetrale rispetto alla linea che congiunge gli estradossi delle colonne	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 7 \text{ mm}$

Tabella 14.6 - Posizione colonne - tolleranze di montaggio funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>72</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	


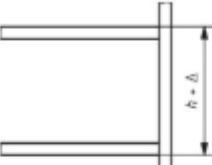
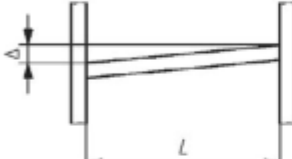

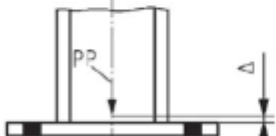
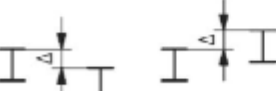
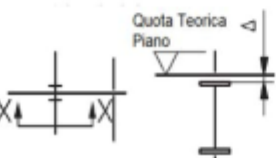
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Altezza globale rispetto q. d'imposta:  <math>h \leq 20 \text{ m}</math>  <math>20 &lt; h &lt; 100 \text{ m}</math>  <math>h \geq 100 \text{ m}</math></p>	$\Delta \pm 20 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,5(h+20) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,2(h+200) \text{ mm}$ (h in metri)	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,25(h+20) \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,1(h+200) \text{ mm}$ (h in metri)
2	 <p>Altezza tra livelli adiacenti</p>	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$
3	 <p>Elevazione relativa all'altro estremo di una trave</p>	$\Delta = \pm L / 500$ ma $ \Delta  \leq 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm L / 1000$ ma $ \Delta  \leq 5 \text{ mm}$
4	 <p>Eccentricità non voluta e in un giunto di colonna</p>	$e = \pm 5 \text{ mm}$	$e = \pm 3 \text{ mm}$
5	 <p>Livello dell'estradosso della piastra di base, rispetto al teorico</p>	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$
6	 <p>Elevazione di travi adiacenti</p>	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$
7	 <p>Elevazione di una trave all'attacco nella colonna, rispetto al livello teorico di piano</p>	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$

Tabella 14.7 – Edifici – tolleranze di montaggio funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>73</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

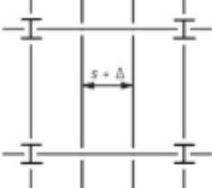
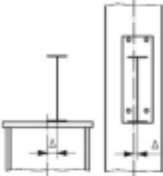
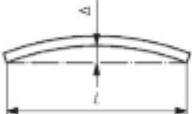
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Scostamento $\Delta$ dalla distanza teorica $s$ tra travi adiacenti	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$
2	 Scostamento $\Delta$ dall'asse teorico di una connessione trave-colonna, misurata relativamente alla colonna	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta \pm 3 \text{ mm}$
3	 Scostamento $\Delta$ dalla rettilineità di una trave o mensola di lunghezza $L$ , in opera	$\Delta = \pm L / 500$	$\Delta = \pm L / 1000$

Tabella 14.8 – Travi di edifici - tolleranze di montaggio funzionali

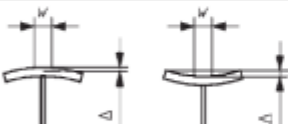
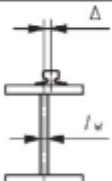
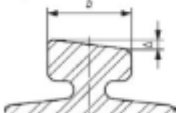
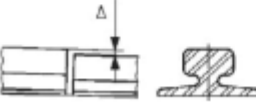
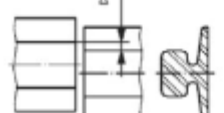
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Fuori piano dell'estradosso di una via di corsa su una larghezza $w$ uguale alla larghezza della rotaia più 10 mm per parte	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
2	 Eccentricità dell'asse della rotaia rispetto all'asse dell'anima: $r_w \leq 10 \text{ mm}$ : $r_w > 10 \text{ mm}$ :	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,5 r_w$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 0,5 r_w$
3	 Inclinazione della rotaia rispetto al piano orizzontale	$\Delta \leq \pm b / 333$	$\Delta \leq \pm b / 333$
4	 Disallineamento verticale tra rotaie in prossimità del giunto	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta \pm 0,5 \text{ mm}$
5	 Disallineamento orizzontale tra rotaie in prossimità del giunto	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta \pm 0,5 \text{ mm}$

Tabella 14.9 – Vie di corsa dei carroporti - tolleranze di costruzione e montaggio funzionali

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>74</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

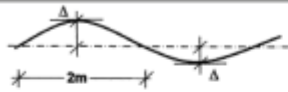

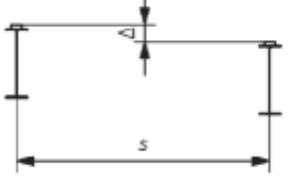
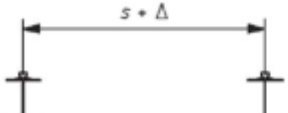
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	Posizionamento in piano rispetto all'asse teorico	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta \pm 5 \text{ mm}$
2	 Rettilinearità in orizz. su 2 m	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
3	Quota della rotaia	Rispetto al livello teorico	$\Delta \pm 10 \text{ mm}$
4		Sulla luce $L$ di una via di corsa	$\Delta = \pm L / 1000$
5	 Quota della rotaia su 2 m	$\Delta \pm 2 \text{ mm}$	$\Delta \pm 2 \text{ mm}$
6	 Differenza di livello tra le 2 rotaie con scartamento $s$	$\Delta = \pm s / 2000$ ma $\Delta \leq 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm s / 2000$ ma $\Delta \leq 10 \text{ mm}$
7	 Variazione dello scartamento: $s \leq 15 \text{ m}$ : $s > 15 \text{ m}$ :	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = 3 + 0,25 \times (s - 15) \text{ mm}$ ( $s$ in metri)	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = 3 + 0,25 \times (s - 15) \text{ mm}$ ( $s$ in metri)

Tabella 14.10 – Vie di corsa dei carroporti – tolleranze di montaggio funzionali

### 1.5.8 Trasporto

Tutto il materiale lavorato e le parti premontate devono essere adeguatamente conservati per proteggerli dalla corrosione e dai danneggiamenti accidentali. Tutte le parti pronte per la spedizione devono essere sottoposte ad accurati controlli visivi e dimensionali.

I numeri di posizione ed i pesi devono comparire sulle bolle di consegna per la spedizione.

Durante il trasporto i materiali devono essere protetti con opportuni materiali al fine di prevenire danneggiamenti.

### 1.5.9 Stoccaggio

L'Appaltatore su richiesta del Committente deve dare la disponibilità di idonee aree di stoccaggio in officina per le strutture pronte per il trasporto, nell'eventualità di non disporre di aree libere per lo stoccaggio in cantiere, definendo preventivamente l'onere per l'occupazione delle aree di stoccaggio.

L'Appaltatore deve consegnare al Committente le opportune istruzioni operative per preservare i materiali stoccati in cantiere da corrosione, deterioramento, danni accidentali, etc., prima di iniziare il montaggio.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>75</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

#### 1.5.10 Trattamenti protettivi

I trattamenti protettivi superficiali saranno realizzati, di norma, con zincatura a caldo o mediante verniciatura, o infine con zincatura e successiva verniciatura (sistema duplex).

L'Appaltatore, in base alle indicazioni fornite mediante la Specifica di Esecuzione redatta dal Progettista, circa la classe di corrosività del sito in cui sorge opera, la durabilità prevista per il trattamento protettivo (numero di anni intercorrente tra l'applicazione del trattamento e la prima manutenzione dello stesso) e la tipologia del ciclo di verniciatura proposta dal Progettista, nonché in base alla eventuale preferenza espressa dal Committente per una modalità di protezione (zincatura o verniciatura), dovrà individuare un idoneo ciclo di protezione superficiale che soddisfi ai suddetti requisiti.

Nel caso di impiego di acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica secondo UNI EN 10025-5, dovrà essere valutato se le condizioni ambientali di impiego richiedono l'adozione di un trattamento protettivo superficiale.

Le schede tecniche del ciclo di verniciatura adottato con l'evidenza della sua rispondenza ai requisiti di cui sopra, ovvero gli spessori minimi della zincatura da adottare, nonché il piano di manutenzione associato al trattamento protettivo scelto, dovranno essere riportati in un apposito documento, da consegnare al Committente, al Progettista e al Direttore dei Lavori. Il Progettista che ha redatto la Specifica di Esecuzione deve approvare il trattamento protettivo proposto dall'Appaltatore.

Classi di corrosività	Perdita di massa per u. di superficie, perdita di spessore (dopo il primo anno di esposizione)				Esempi di ambienti tipici in un clima temperato (a scopo informativo)	
	Acciaio a basso tenore di carbonio		Zinco		All'esterno	All'interno
	Perdita di massa [g/m²]	Perdita di spessore [µm]	Perdita di massa [g/m²]	Perdita di spessore [µm]		
C1 molto bassa	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Edifici riscaldati con atmosfera pulita (negozi, uffici, scuole, alberghi)
C2 bassa	da 10 a 200	da 1,3 a 25	da 0,7 a 5	da 0,1 a 0,7	Ambienti con basso livello d'inquinamento. Soprattutto aree naturali	Edifici non riscaldati dove può verificarsi condensa (depositi, locali sportivi)
C3 media	da 200 a 400	da 25 a 50	da 5 a 15	da 0,7 a 2,1	Ambienti urbani e industriali, modesto inquinamento da anidride solforosa. Zone costiere con bassa salinità	Locali di produzione con alta umidità ed un certo inquinamento atmosferico (industrie alimentari, lavanderie, birrerie, caseifici)
C4 alta	da 400 a 650	da 50 a 80	da 15 a 30	da 2,1 a 4,2	Aree industriali e zone costiere con moderata salinità	Impianti chimici, piscine, cantieri costieri per imbarcazioni
C5 molto alta	da 650 a 1500	da 80 a 200	da 30 a 60	da 4,2 a 8,4	Aree industriali con alta umidità ed atmosfera aggressiva. Zone costiere con alta salinità	Edifici o aree con condensa quasi permanente e con alto inquinamento
CX estrema	a 1500 a 5500	da 200 a 700	da 60 a 180	da 8,4 a 25	Zone offshore con alta salinità. Aree industriali con umidità estrema ed atmosfera aggressiva. Zone con atmosfera subtropicale e tropicale	Aree industriali con umidità estrema e atmosfera aggressiva

Tabella 17.1.1 – Classi di corrosività secondo UNI EN ISO 12944-2:2018 (verniciatura)

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>76</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Classi di corrosività <sup>(1)</sup>	Esempi di ambiente tipico	
	All'esterno	All'interno
C1 (molto bassa) $r \leq 0,1 \mu\text{m}$	Ambienti riscaldati con umidità relativa bassa ed inquinamento trascurabile (uffici, scuole, musei)	Zone asciutte o fredde, ambiente atmosferico con inquinamento molto basso e peridi di umidità molto brevi (zone desertiche)
C2 (bassa) $0,1 < r \leq 0,7 \mu\text{m}$	Ambienti non riscaldati con temperatura e umidità relativa variabili. Basso frequenza di condense e basso inquinamento (capannoni di stoccaggio, impianti sportivi)	Zone temperate con bassi valori d'inquinamento ( $\text{SO}_2 < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (zone rurali, paesi o piccole città dell'entroterra)
C3 (media) $0,7 < r \leq 2 \mu\text{m}$	Ambienti con moderata presenza di condense e di inquinamento da processi produttivi leggeri (impianti alimentari, lavanderie, impianti per la produzione di birra, caseifici)	Zone temperate con valori d'inquinamento medi ( $\text{SO}_2$ tra 5 e $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , oppure media presenza di cloruri) (aree urbane, aree costiere con bassa deposizione di cloruri)
C4 (alta) $2 < r \leq 4 \mu\text{m}$	Ambienti con condense frequenti ed alto livello d'inquinamento da processi industriali (impianti industriali, piscine)	Zone temperate con valori d'inquinamento alti ( $\text{SO}_2$ tra 30 e $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , alto livello di cloruri) (aree urbane molto inquinate, aree industriali, aree limitrofe alla costa con significativa deposizione di cloruri)
C5 (molto alta) $4 < r \leq 8 \mu\text{m}$	Ambienti con condense frequentissime e/o alto livello d'inquinamento da processi industriali (miniére, caverne per scopi industriali, capannoni non ventilati in zone subtropicali e tropicali)	Zone temperate e subtropicali con valori d'inquinamento molto alti ( $\text{SO}_2$ tra 90 e $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , altissimo livello di cloruri) (aree con industrializzazione pesante, costruzioni lungo la costa)
CX (estrema) $8 < r \leq 25 \mu\text{m}$	Ambienti con condense quasi permanenti o lunghi periodi di esposizione agli effetti di umidità alta, e/o con alto inquinamento da processi produttivi (capannoni non ventilati in zone subtropicali e tropicali con penetrazione dall'esterno di agenti inquinanti)	Zone subtropicali e tropicali con valori d'inquinamento estremi ( $\text{SO}_2 > 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , altissimo livello di cloruri) (aree con industrializzazione pesante, costruzioni lungo la costa e costruzioni off-shore)
<sup>(1)</sup> Perdita di spessore di zinco r dopo il primo anno di esposizione.		

Tabella 17.1.2 – Classi di corrosività secondo UNI EN ISO 14713-1 (zincatura)

Nel caso di impiego di acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica secondo UNI EN 10025-5, dovrà essere valutato se le condizioni ambientali di impiego richiedono l'adozione di un trattamento protettivo superficiale.

La classe di corrosività può essere determinata, in conformità alla UNI EN ISO 12944-2:2018, con i criteri della tabella 17.1.1 (verniciatura), e in conformità alla UNI EN ISO 14713-1, con i criteri di tabella 17.1.2 (zincatura).

#### 1.5.10.1 Zincatura a caldo

La protezione mediante zincatura a caldo dei materiali deve essere conforme alla norma UNI-EN ISO 1461:2009 e UNI EN ISO 14713:2010 parti 1 e 2.

L'Appaltatore deve fornire al Progettista le opportune informazioni relative al processo di zincatura (dimensioni delle vasche, etc.) affinché il Progettista possa fissare le dimensioni massime per gli elementi, sciolti o composti mediante saldatura, da zincare.

Ai fini della zincatura, di norma dovranno essere evitati elementi composti con saldatura che presentino marcate dissimmetrie sia nella geometria che nella disposizione ed estensione delle saldature, o che presentino spessori troppo diversi negli elementi semplici che li compongono, con rapporto tra lo spessore maggiore e quello minore comunque non superiore a 5. Devono essere evitate ampie superfici piane, ricavate da lamiere di esiguo spessore, non opportunamente irrigidite.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>77</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Per gli elementi composti di notevole dimensione e peso, è opportuno che il Progettista predisponga gli opportuni punti di sollevamento da usare durante le operazioni di zincatura per sollevare l'elemento stesso. Al fine di ottenere una zincatura più uniforme possibile, è sconsigliabile zincare elementi composti mediante saldatura formati da elementi sciolti con caratteristiche chimiche dell'acciaio sensibilmente diverse.

Le saldature di elementi strutturali da sottoporre a zincatura devono presentarsi prive di soffiature o porosità. Eventuali scorie vanno accuratamente rimosse prima della zincatura. È vietato l'uso di vernici antispruzzo durante le operazioni di saldatura.

Sono di norma vietate lavorazioni di piegatura e formatura meccanica di pezzi zincati a caldo.

**Se si eseguono operazioni di taglio e/o foratura di pezzi già zincati, occorre procedere al ripristino della zincatura lungo la superficie del taglio e/o foro.**

Per gli elementi composti da elementi sciolti assemblati mediante saldatura, è opportuno prevedere coppie di fori di sfiato, di diametro non minore di 10 mm, posti principalmente nelle zone del manufatto ove sono più probabili gli accumuli del bagno di zincatura.

**Le costolature di rinforzo di profili aperti ad U ed H devono essere opportunamente forate, o avere uno spigolo smussato, in modo da consentire il passaggio dello zinco ed evitare accumuli o formazione di bolle d'aria.** Il diametro minimo dei fori deve essere orientativamente come da tabella 17.2.1.

Le piastre di base e/o di estremità di profili aperti devono essere opportunamente forate.

Gli elementi tubolari devono essere muniti di adeguati fori, o intagli a V, di drenaggio per l'afflusso ed il deflusso dello zinco, posti il più possibile vicino ai nodi di estremità degli elementi. L'area di tali forature non deve essere inferiore orientativamente al 25% della sezione del tubolare, e comunque il diametro non deve essere inferiore a 10 mm. Tutte le forature devono essere visibili ed ispezionabili. Le piastre di estremità devono essere forate.

Le diaframature interne ai profili scatolati, se presenti, devono essere dotate di fori o di smussi ai quattro spigoli, per consentire il deflusso del bagno di zinco. L'estensione della superficie forata deve essere orientativamente calcolata come da tabella 17.2.2.

Dimensione caratteristica [mm]	Diametro minimo foro [mm]
< 25	10
25 – 50	12
50 – 100	16
100 – 150	20
> 150	25

Tabella 17.2.1 – Dimensione orientativa fori di drenaggio per profili aperti

Base + altezza della sezione trasversale [mm]	Area del foro [% area trasversale]
< 200	100%
200 – 400	40%
400 – 600	30%
> 600	25%

Tabella 17.2.2 – Dimensione orientativa forature elementi scatolati

L'esecuzione dei fori o intagli di sfiato e drenaggio deve avvenire previa approvazione da parte del Progettista. Se si ravvisasse da parte dello Zincatore la necessità di nuove forature prima di procedere alle operazioni di zincaggio, deve essere chiesta l'approvazione preventiva dell'Appaltatore e, per suo tramite, del Progettista.

Nel caso di superfici a contatto, la saldatura deve essere continua su tutto il perimetro delle aree a contatto, per evitare il ristagno all'interno dei liquidi di decappaggio e flussaggio usati durante il processo di zincatura. È comunque consigliabile praticare un foro di sfiato di diametro non minore di 10 mm.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>78 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

Per quanto qui non espressamente specificato, al fine di progettare gli elementi strutturali in modo compatibile con le esigenze della zincatura, si dovranno seguire le indicazioni riportate nell'Appendice A della norma UNI EN ISO 14713 parte 2.

**L'Appaltatore deve esaminare il progetto al fine di determinare se esso possiede i requisiti necessari per una corretta applicazione della protezione mediante zincatura. Se l'Appaltatore ritiene che debbano essere apportate delle modifiche ad alcuni dettagli costruttivi per raggiungere tale scopo, deve svilupparli e sottoporli all'approvazione del Progettista.**

L'Appaltatore deve curare che l'assemblaggio degli elementi da zincare avvenga senza apprezzabili forzature. Se sono previste superfici/zone da non zincare in un elemento da sottoporre a zincatura, l'Appaltatore deve provvedere con idoneo mezzo a proteggere tali superfici/zone.

Le superfici degli elementi da zincare devono risultare perfettamente pulite, esenti da ossidi, grassi ed altri contaminanti. Essi non devono presentare macchie di vernici non idrosolubili o etichette autoadesive.

Il materiale zincato può essere sottoposto a trattamento di passivazione chimica in zincheria, se ritenuto necessario per incrementare la già notevole resistenza alla corrosione. Alcuni prodotti passivanti possono anche migliorare l'aderenza di successive applicazioni di vernici sul materiale zincato. Se si richiede la passivazione occorre, come richiesto dalla norma ISO 1461, avvertire lo zincatore se si vuole successivamente applicare una vernice.

Lo spessore minimo del rivestimento di zinco deve essere in conformità a quanto riportato in tabella 17.2.3.

Una indicazione delle durate in anni in rapporto agli spessori della zincatura ed alle classi di corrosività la si trova in tabella 17.2.4. I pezzi zincati devono essere ispezionati per individuare eventuali difetti della zincatura che devono essere opportunamente eliminati. L'estensione massima delle zone che presentano difetti non può superare i limiti indicati dalla norma UNI EN ISO 1461. In particolare le aree non rivestite da zincatura non devono superare lo 0,5% della superficie dell'elemento, ed ogni area non rivestita da riparare non deve essere maggiore di 10 cmq. Le riparazioni devono essere effettuate impiegando zincanti inorganici o con matrici organiche a pennello o spruzzo, spray a base di polvere di zinco o metallizzazione termica secondo UNI EN ISO 2063:2005.

Lo spessore del rivestimento delle zone riparate deve essere di almeno 100 µm. Se vengono superati i valori di difettosità stabilito dalla norma succitata, l'elemento deve essere sottoposto di nuovo al procedimento di zincatura.

Per lo stoccaggio degli elementi zincati in attesa di trasporto e/o montaggio devono essere prese le opportune precauzioni per evitare la formazione di "ruggine bianca". In particolare lo stoccaggio dovrà avvenire in luogo asciutto, inserendo distanziali tra gli strati di materiale per favorire la circolazione d'aria, ed evitando di ricoprire le cataste con teli di materiale plastico che potrebbero causare condensa di vapore acqueo.

Spessore acciaio [mm]	Spessore rivestimento [µm]
< 1,5	45
1,5 – 3	55
3 – 6	70
> 6	85

Tabella 17.2.3 – Spessori minimi di zinco

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>79</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

Se si impiegano profilati pre-zincati da sottoporre a successive lavorazioni quali taglio, piegatura, serraggio, saldatura, etc., cura deve essere posta nel non danneggiare la zincatura. In caso di danneggiamento, il ripristino della zincatura va effettuato preferibilmente mediante metallizzazione termica o, in alternativa, mediante l'applicazione di idonee vernici che contengano almeno il 90% di zinco nel pigmento e realizzando rivestimenti di spessore non superiore a 100 micron.

Di norma si deve evitare la saldatura per elementi pre-zincati. Ove fosse necessario, si devono qualificare delle opportune procedure di saldatura per tale scopo. Al termine della saldatura, la zincatura dovrà essere ripristinata mediante vernici con almeno il 90% di zinco nel pigmento, riporto di zinco o metallizzazione a spruzzo.

I bulloni di classe 10.9 di norma non devono essere zincati a caldo.

Per i bulloni di classe inferiore è ammessa la zincatura a caldo, preferibilmente seguita dalla centrifugazione, in accordo alla UNI EN ISO 10684:2005. I dadi devono essere filettati dopo la zincatura.

L'accettazione della zincatura di un manufatto prevede la valutazione dell'aspetto del prodotto rivestito e la valutazione dello spessore secondo UNI EN ISO 1461.

Componente	Norma	spessore min. [µm]	Classe di corrosività e classe di durabilità (VL, L, M, H e VH) <sup>(1)</sup>							
			C3		C4		C5		CX	
Profilati e lamiere zincati a caldo	UNI EN ISO 1461	85	40/>100	VH	20/40	VH	10/20	H	3/10	M
		140	67/>100	VH	33/67	VH	17/33	VH	6/17	H
		200	95/>100	VH	48/95	VH	24/48	VH	8/24	H
Nastri e lamiere di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo	UNI EN 10346	20	10/29	H	5/10	M	2/5	L	1/2	VL
		42	20/60	VH	10/20	H	5/10	M	2/5	L
Profili tubolari zincati a caldo	UNI EN 10240	55	26/79	VH	13/26	H	7/13	H	2/7	L
<sup>(1)</sup> VL=molto bassa, L=bassa, M=media, H=alta, VH=molto alta										

Tabella 17.2.4 – Durata indicativa sino alla prima manutenzione della zincatura in funzione delle classi di corrosività (da prospetto 2 di UNI EN ISO 14713-1)

Nel seguito si riporta un diagramma esemplificativo atto ad illustrare il rapporto tra spessore di rivestimento – durata prima manutenzione.

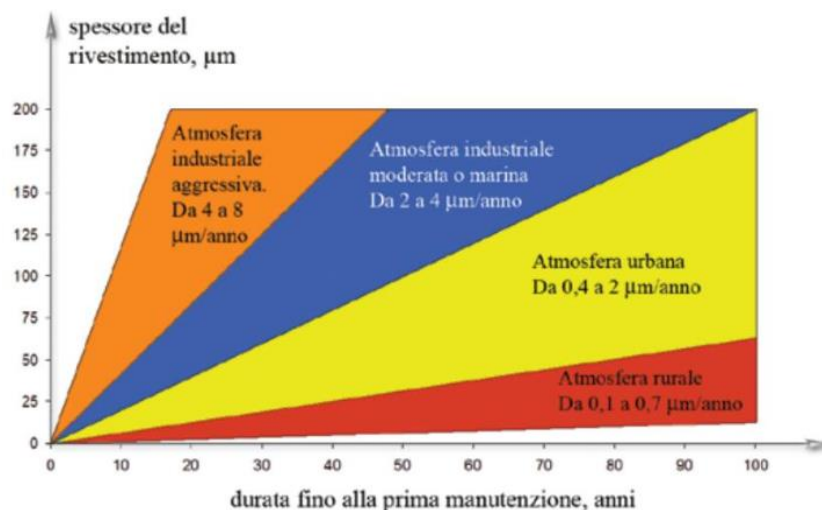
Tenuto conto della vita nominale della costruzione (50 anni) e una **classe di esposizione in area costiera urbana (con tasso di inquinamento moderato, zona blu del grafico – C4)** sarà necessario prevedere un rivestimento di spessore minimo pari a 150 µm.



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>80</b> a <b>336</b>	
 			INDICE DI REV.  06	
Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

Per garantire lo stesso livello di durabilità degli elementi trave e degli elementi nodo di collegamento, la bulloneria utilizzata presenterà uno spessore di zinco paragonabile agli elementi trave, secondo le indicazioni UNI EN ISO 10684:2005.

Inoltre, nel caso in cui occorra tagliare e saldare su acciaio zincato, dovendo quindi scoprire un tratto di zincatura, la protezione verrà ripristinata mediante metallizzazione, una tecnica di rivestimento con zinco fuso spruzzato sulla superficie realizzata secondo UNI EN ISO 2063-2:2017



#### 1.5.10.2 Verniciatura

##### Generalità

I trattamenti protettivi devono essere conformi alle prescrizioni della norma UNI UN ISO 12944 nelle sue varie parti. Il Progettista deve scegliere la durabilità del ciclo di pitturazione, secondo UNI EN ISO 12944-1, valutando l'opportunità o meno di ridurre gli interventi di manutenzione della verniciatura nel tempo con l'adozione di una durabilità maggiore. Di norma si adottano trattamenti con durabilità media, secondo UNI UN ISO 12944-1 (da 7 a 15 anni di durata teorica).

A titolo indicativo possono essere usati i cicli di pitturazione di cui al §"Cicli di pitturazione" relativi a:

- superfici in acciaio al carbonio in ambienti classificati C3, C4 e C5 (cicli 1, 2, 3);
- superfici ferrose zincate a caldo in ambienti classificati C3, C4 e C5 (cicli 5, 6, 7);
- protezione al fuoco per acciaio al carbonio in ambiente C4 (ciclo 4);
- protezione al fuoco per acciaio zincato a caldo in ambiente C4 (ciclo 8).

Le relative preparazioni delle superfici sono descritte nel seguito

La scelta dei cicli di cui al §"Cicli di pitturazione" riveste un carattere generale. Eventuali condizioni particolari richiedono una più specifica valutazione al fine della individuazione del ciclo più adatto all'opera in oggetto.

Le scelte dei cicli di verniciatura operate dal Progettista devono essere riportate nella Specifica di Esecuzione.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>81</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### Scelta dei dettagli costruttivi

I dettagli costruttivi adottati devono essere tali da rendere più affidabile e durevole la applicazione del ciclo di pitturazione. A tal proposito si può fare riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 12944-3.

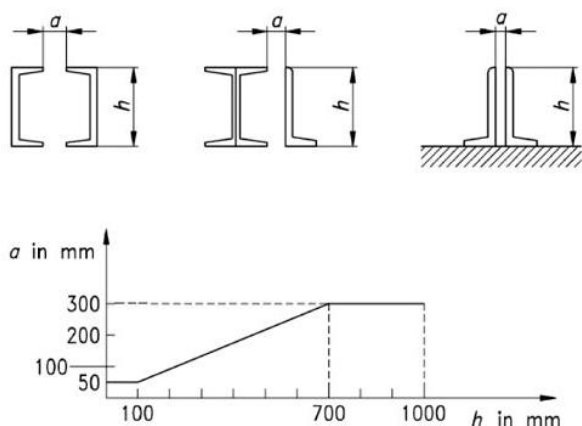


Figura 17.3.2.1 – Distanza minima fra le sezioni secondo UNI EN ISO 12944-3

Si raccomanda di limitare il più possibile le irregolarità: sovrapposizioni, angoli, spigoli.

Si raccomanda di effettuare saldature a tratti solo dove il rischio di corrosione è trascurabile, di progettare garantendo l'accesso facile all'elemento strutturale per l'applicazione, il controllo e la manutenzione della verniciatura. Si raccomanda di dimensionare le aperture nelle strutture scatolate in modo da consentire il passaggio sicuro dell'operatore con le sue attrezzature. Si raccomanda di evitare di impiegare elementi con superfici troppo ravvicinate entro le quali risulterebbe difficile applicare la pitturazione, attenendosi alle indicazioni di figura 17.3.2.1.

Si devono evitare quelle configurazioni che consentono il ristagno dell'acqua o della polvere, che col tempo deteriorerebbero la superficie aumentando così il rischio di corrosione (figura 17.3.2.2).

Si raccomandano poi spigoli arrotondati, per poter applicare il rivestimento protettivo in modo uniforme, ed avere uno spessore adeguato sugli spigoli vivi che sono esposti a danneggiamenti e che, ove possibile, sarebbe opportuno smussare (figura 17.3.2.3). Le parti scatolate aperte devono essere dotate di fori di drenaggio, quelle chiuse devono essere sigillate con saldature in modo da renderle impermeabili.

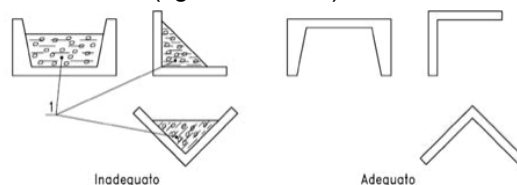


Figura 17.3.2.2 – Disposizioni per evitare il ristagno di polveri o acqua secondo UNI EN ISO 12944-3

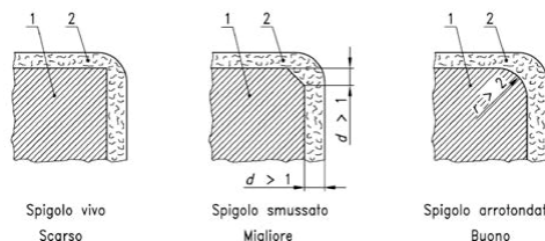


Figura 17.3.2.3 – Tipologie preferibili per gli spigoli secondo UNI EN ISO 12944-3 (1= acciaio; 2= verniciatura)

### Preparazione dell'acciaio

La preparazione degli elementi in acciaio da verniciare, volta a rimuovere i difetti superficiali delle varie aree (saldature, fori, bordi, superfici, etc.) degli elementi strutturali, deve avvenire scegliendo l'opportuno preparation grade di cui alla norma UNI EN ISO 8501-3, in funzione della vita attesa per il ciclo di protezione e della categoria di corrosività, come prescritto in tabella 17.3.3.1. **In particolare si prescrive una**

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE            RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI            ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>82</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

vita attesa per il ciclo di protezione da 5 a 15 anni in categoria corrosiva (come già illustrato nel capitolo zincatura) pari a C4.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>83</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Vita attesa per il ciclo di protezione	Categoria di corrosività	Preparation grade
> 15 anni	C1	P1
	da C2 a C3	P2
	superiore a C3	P2 (o P3 se richiesto)
da 5 a 15 anni	da C1 a C3	P1
	superiore a C3	P2
< 5 anni	da C1 a C4	P1
	C5 - Im	P2

Tabella 17.3.3.1 – Preparation grade (secondo UNI EN 1090-2)

### Preparazione delle superfici

La preparazione delle superfici da verniciare, al fine di rimuovere ruggine ed ogni impurità e di raggiungere l'adeguata rugosità, deve essere in accordo alla EN ISO 12944-4 e EN ISO 8501. Vanno eseguiti test durante le operazioni di sabbiatura per verificare il raggiungimento del grado di rugosità richiesto. Le misure della rugosità devono essere eseguite in accordo alla EN ISO 8503-1 e EN ISO 8503-2. La norma EN ISO 8501-1 fornisce degli esempi fotografici del grado di finitura delle superfici da raggiungere.

Prima della preparazione mediante spazzolatura o sabbiatura, la superficie degli elementi da trattare deve essere sgrassata e liberata dai residui di saldatura.

#### Spazzolatura

Tale preparazione deve essere eseguita su superfici grezze non pitturate nelle condizioni B, C, D della norma ISO 8501-1.

Le operazioni di pulizia devono essere eseguite con l'impiego di spazzole di fibra rigida adatta al supporto e/o di attrezzi ad impatto, e/o di mole meccaniche, azionati a motore. Al termine delle operazioni, l'aspetto delle superfici deve corrispondere al rispettivo grado St3 della norma ISO 8501-1.

#### Sabbiatura commerciale

Tale preparazione deve essere eseguita su superfici grezze non pitturate nelle condizioni iniziali B, C, D della norma ISO 8501-1. Al termine delle operazioni l'aspetto della superficie deve corrispondere, a seconda della condizione iniziale B, C, D al rispettivo grado Sa2 delle norme ISO 8501-1.

Il profilo di ancoraggio dovrà essere all'interno dei valori previsti dal tipo di primer impiegato e comunque di tipo medium, tra 30 e 45 µm, secondo ISO 8503.

#### Sabbiatura a metallo quasi bianco

Tale preparazione deve essere eseguita su superfici grezze non pitturate nella condizione iniziale A, B, C, D della norma ISO 8501-1.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>84</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Al termine delle operazioni l'aspetto della superficie deve corrispondere, a seconda della condizione iniziale (A, B, C, D ) al rispettivo grado Sa2½ della norma ISO 501-1.

Il profilo di ancoraggio dovrà essere all'interno dei valori previsti dal tipo di primer impiegato e comunque di tipo medium, tra 40 e 60 m, secondo ISO 8503.

#### *Spazzolatura meccanica*

Tale preparazione deve essere eseguita in opera su strutture già pitturate che presentino grado di arrugginimento Ri 1÷4 della norma EN ISO 4628-3, danneggiamenti al film dovuti, per esempio, ad abrasioni, saldature, od altre cause imputabili alle operazioni di montaggio e/o piccole zone rimaste grezze. Le operazioni da eseguire consistono:- nell'accurata raschiatura, prevedendo eventuale picchiettatura, fino alla completa eliminazione di tutta la pittura danneggiata e/o in fase di distacco e la successiva spazzolatura al grado St3 della norma ISO 8501-1 per eliminare la ruggine;

- nell'accurata raschiatura e spazzolatura al grado St3 della norma ISO 8501-1, delle superfici grezze;
- nello sgrassaggio e nell'accurata spolveratura e pulizia di tutta la superficie, con rimozione delle sostanze solubili in acqua, quali sali, salsedine, depositi incoerenti non aderenti, come polveri, fanghi, ecc.

#### *Cicli di pitturazione*

I cicli di pitturazione devono essere sviluppati in accordo alla norma EN ISO 12944-5 e devono essere individuati per il caso specifico.

In assenza di uno studio specifico, si potranno adottare i sotto indicati cicli di pitturazione in relazione alle classi di corrosività del sito di realizzazione dell'opera (C4)

#### ACCIAIO AL CARBONIO

##### 1) AMBIENTE C3 - CORROSIVITÀ MEDIA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Sistema N. C.3.05

Campo di Applicazione Ambienti urbani e industriali, modesto inquinamento da anidride solforosa.

Zone costiere con bassa salinità

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa2-1/2

1 mano Primer epossipoliamicidico sp. 80 micron

2 mano Smalto poliuretanico alifatico sp. 40 micron

##### 2) AMBIENTE C4 - CORROSIVITÀ ALTA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Sistema N. C.4.10

Campo di Applicazione Aree industriali e zone costiere con moderata salinità

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa2-1/2.

1 mano Primer zincante epossipoliamicidico sp. 60 micron

2 mano Intermedio epossipoliamicidico sp. 80 micron

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>85</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

3 mano Smalto poliuretanico alifatico sp. 60 micron

### 3) AMBIENTE C5 - CORROSIVITÀ MOLTO ALTA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Sistema N. C.5.08

Campo di Applicazione Aree industriali con alta umidità ed atmosfera aggressiva. Zone costiere con alta salinità

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa2-1/2

1 mano Primer zincante epossipoliamidico sp. 80 micron

2 mano Intermedio epossipoliamidico sp. 80 micron

3 mano Intermedio epossipoliamidico MIOX sp. 80 micron

4 mano Smalto poliuretanico alifatico sp. 80 micron

### 4) AMBIENTE C4 - CORROSIVITÀ ALTA

CICLO INTUMESCENTE

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Campo di Applicazione Per la protezione dal fuoco di strutture metalliche

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa2-1/2

1 mano Primer epossipoliamidico sp. 80 micron

2 mano Intermedio epossipoliamidico sp. 80 micron

3 mano Intumescente spessore in funzione della struttura e resistenza richiesta

4 mano Smalto poliuretanico alifatico sp. 60 micron

ACCIAIO ZINCATO A CALDO

### 5) AMBIENTE C3 - CORROSIVITÀ MEDIA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Sistema N. G.3.01

Campo di Applicazione Per leghe leggere e superfici ferrose zincate a caldo

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa1

1 mano Smalto poliaccrilico alifatico sp. 80 micron

### 6) AMBIENTE C4 - CORROSIVITÀ ALTA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretanico Alifatico

Sistema N. G.4.04

Campo di Applicazione Per leghe leggere e superfici ferrose zincate a caldo

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa1

1 mano Primer ancorante epossipoliamidico sp. 80 micron

2 mano Intermedio epossipoliamidico sp. 60 micron

3 mano Smalto poliuretanico alifatico sp. 60 micron

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>86</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

#### 7) AMBIENTE C5 - CORROSIVITÀ MOLTO ALTA

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretano Alifatico

Sistema N. G.5.05

Campo di Applicazione Per leghe leggere e superfici ferrose zincate a caldo

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa1

1 mano Primer ancorante epossipoliamicidico sp. 80 micron

2 mano Intermedio epossipoliamicidico sp. 80 micron

3 mano Smalto poliuretano alifatico sp. 80 micron

#### 8) AMBIENTE C4 - CORROSIVITÀ ALTA

CICLO INTUMESCENTE

DENOMINAZIONE: Epossidico / Poliuretano Alifatico

Campo di Applicazione Per la protezione dal fuoco di strutture metalliche

Preparazioni superfici Sabbiatura Sa1

1 mano Primer ancorante epossipoliamicidico sp. 80 micron

2 mano Intumescente spessore in funzione della struttura e resistenza richiesta

3 mano Smalto poliuretano alifatico sp. 60 micron

Note:

- Gli spessori sopra indicati sono da intendersi come "spessori minimi a film secco".
- Lo spessore della vernice intumescente dovrà essere definito in funzione del tipo e delle dimensioni di ogni singolo profilo (fattore di massività), della sollecitazione specifica e della resistenza al fuoco R richiesta, in base ai dati comunicati dal Progettista.

#### Controlli ed accettabilità dei cicli di pittura

La pittura deve essere eseguita in accordo alla norma EN ISO 12944-7.

Il grado di pulizia prescritto per le superfici da verniciare va controllato secondo EN ISO 8501, ed il grado di rugosità prescritto, secondo EN ISO 8503-2.

Il controllo dello spessore di ogni strato (film secco) va eseguito secondo ISO 19840.

Va eseguita una ispezione visiva per controllare che la verniciatura risponda alle caratteristiche prescritte, secondo la UNI EN ISO 12944-7. La eventuale individuazione di aree di riferimento per il controllo della verniciatura secondo la norma citata va fatto solo per le classi di corrosione da C3 a C5.

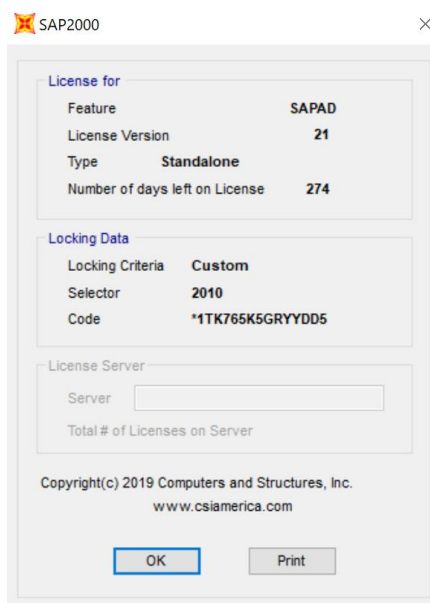
Se si è scelto di eseguire l'intero ciclo di verniciatura in officina e, in seguito ad operazioni di saldatura in opera sugli elementi così verniciati (per inserimento di supporti, etc.) si sono resi necessari interventi di touch-up della verniciatura, il Direttore dei Lavori deve controllare che tali interventi siano stati eseguiti a regola d'arte, **nel rispetto di una apposita specifica tecnica che l'Appaltatore deve redigere prima dell'esecuzione di tali interventi e consegnare al Direttore dei Lavori.**

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>87</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

## 1.6 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Oggetto del presente paragrafo è sia la verifica dell'affidabilità del codice di calcolo utilizzato che l'attendibilità dei risultati ottenuti ai sensi del Cap 10 par 10.2 DM17/01/2018.

La modellazione della struttura è stata eseguita con l'utilizzo di SAP2000 V21 prodotto da Computers & Structures, Berkeley CA (licenza di proprietà del firmatario del presente progetto).



Il software consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali. È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di una struttura mediante il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette).

Il sistema di riferimento globale, rispetto al quale va riferita l'intera struttura, è costituito da una terna di assi cartesiani levogira OXYZ (X,Y e Z sono disposti e orientati rispettivamente secondo il pollice, l'indice ed il medio della mano destra, una volta posizionati questi ultimi a 90° tra loro). Un elemento Shell è caratterizzato da un sistema di riferimento locale 1-2-3 da cui derivano le sollecitazioni così come individuato nelle figure seguenti:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>88</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

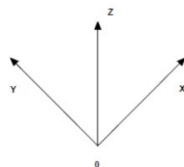


Figura 4-1. Sistema di riferimento

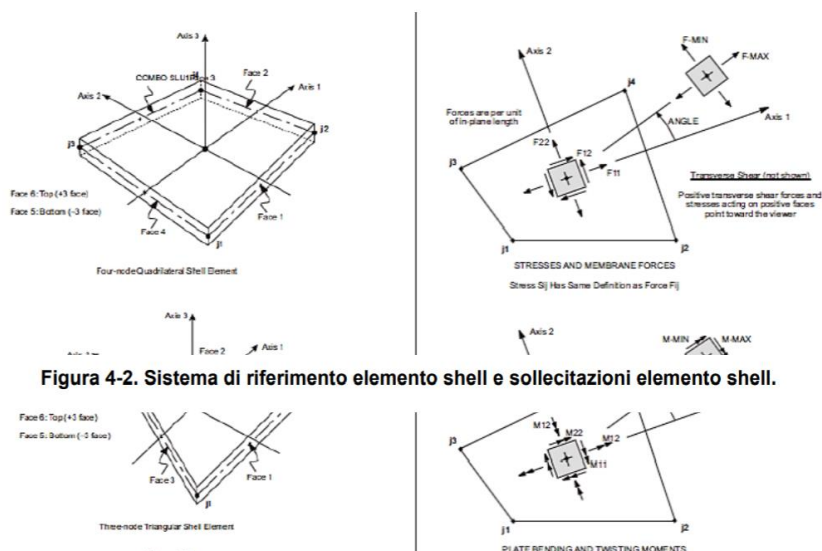


Figura 4-2. Sistema di riferimento elemento shell e sollecitazioni elemento shell.

Affidabilità dei Codici utilizzati e Validazione dei codici L'affidabilità del codice utilizzato è stato validato dall'analisi della documentazione fornita dal produttore che, oltre a contenere una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, include l'individuazione dei campi d'impiego nonché casi prova interamente risolti e commentati.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>89</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella redazione della relazione in oggetto è stata presa in considerazione, per tutte le parti generali, la vigente normativa tecnica italiana ed internazionale, ed in particolare, le seguenti disposizioni:

- DM 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche Per Le Costruzioni.
  - Circolare 11/02/2019 n. 21 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
  - DM 14 gennaio 2008 - Nuove Norme Tecniche Per Le Costruzioni.
  - Circolare 02/02/2009 n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14 gennaio 2008.
  - Legge n. 64 del 02/02/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per zone sismiche.
  - Circolare Min. LL. PP. n. 11951 del 14.02.74
  - Legge n. 1086 del 05/11/71 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
  - D.P.R. 380 del 06/06/01 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.
- RIFERIMENTI TECNICI (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)
- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
  - Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
  - Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.
  - Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
  - Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
  - Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
  - Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per le parti specifiche di analisi dinamica non lineare e di vulnerabilità sismica si è fatto riferimento, oltre alle normative nazionali già citate ai seguenti codici:

- EN 1998-3:2005 – Eurocode 8 – Design of structures for earthquake resistance – Part 3: Assessment and retrofitting of buildings
- FEMA 356 – Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings
- ASCE41-2013 – Seismic evaluation and retrofit of existing buildings

In linea generale si adotteranno le definizioni e l'impronta presente nel quadro normativo italiano ed europeo, tuttavia, è oramai consolidato l'utilizzo di normative di comprovata validità. L'autore ritiene che i migliori riferimenti teorici e normativi, al riguardo delle analisi pushover, siano contenuti nel documento noto come FEMA 356 e nel documento ASCE41-13. Entrambi questi documenti sono dedicati proprio alla valutazione ed



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>90</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

al miglioramento degli edifici esistenti e si fondando sui concetti cardine del ragionamento: prestazione attesa, procedure analitiche adeguate al comportamento non lineare delle strutture soggette ad azione sismica, individuazione dei meccanismi di collasso.

Per le parti specifiche di analisi di buckling e P-Delta si è fatto anche riferimento, in aggiunta a Eurocodice 3-2005 EN 1993-1-1, alla normativa americana AISC-360-10 in quanto questa ultima risulta essere maggiormente dettagliata ed introduce alcuni concetti (come la riduzione della rigidezza degli elementi verticali soggetti ad analisi P-Delta legati allo stato ultimo proprio della verifica) che garantiscono una progettazione maggiormente a vantaggio di sicurezza. Si riporta nel seguito uno schema riepilogativo della metodologia suggerita da AISC-360-10 circa i metodi diretti di calcolo degli effetti del secondo ordine:

**Table 2-1 The Essentials and Limitations of the Design Analysis Methods**

Direct Analysis Method			
Option	Variable	Limitation or Applicability	Essentials of the Method
General Second Order Analysis	Variable Factor Stiffness Reduction	No limitation	2nd Order Analysis Reduced stiffness $EI^* = 0.8\tau_y EI$ $EA^* = 0.8EA$ $\tau_b = \begin{cases} 1.0 & \text{for } \frac{\alpha P_r}{P_y} \leq 0.5 \\ 4 \left( \frac{\alpha P_r}{P_y} \right) \left( 1 - \frac{\alpha P_r}{P_y} \right) & \text{for } \frac{\alpha P_r}{P_y} \geq 0.5 \end{cases}$ $B_1$ and $B_2$ not used $K_2 = 1$ (used for $P_n$ ) Notional load with all combos, except for $\Delta_{2nd}/\Delta_{1st} \leq 1.7$ for which notional load with gravity combos only Notional load coefficient = 0.002 (typically)
	Fixed Factor Stiffness Reduction	No limitation	2nd Order Analysis Reduced stiffness $EI^* = 0.8\tau_y EI$ $EA^* = 0.8EA$ $\tau_b = 1.0$ $B_1$ and $B_2$ not used $K_2 = 1$ (used for $P_n$ ) Notional load with all combos, except for $\Delta_{2nd}/\Delta_{1st} \leq 1.7$ for which notional load with gravity combos only Notional load coefficient = 0.003 (typically)
Amplified First Order Analysis	Variable Factor Stiffness Reduction	No limitation	1st Order Analysis Reduced Stiffness $EI^* = 0.8\tau_y EI$ $EA^* = 0.8EA$ $\tau_b = \begin{cases} 1.0 & \text{for } \frac{\alpha P_r}{P_y} \leq 0.5 \\ 4 \left( \frac{\alpha P_r}{P_y} \right) \left( 1 - \frac{\alpha P_r}{P_y} \right) & \text{for } \frac{\alpha P_r}{P_y} \geq 0.5 \end{cases}$ $K_1 = 1$ for $B_1$ $K_2 = 1$ for $P_n$ and $B_2$ Notional load with all combos, except for $\Delta_{2nd}/\Delta_{1st} \leq 1.7$ for which notional load with gravity combos only Notional load coefficient = 0.002 (typically)



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>91</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### 3 TEORIA SULLE VERIFICHE DI SICUREZZA

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare (come indicato nel capitolo 3.1). Nel caso delle successive analisi sismiche non lineari, la non linearità del materiale è stata concentrata attraverso l'inserimento di cerniere plastiche.

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

#### 3.1 Post-processore

Il codice di verifica utilizzato per la progettazione e la verifica degli elementi in c.a è l'NTC2018.

I coefficienti parziali di sicurezza relativi a calcestruzzo ed acciaio utilizzati nei calcoli sono, rispettivamente:

$\gamma_c=1.80$

$\gamma_s=1.38$

La conversione da resistenza cubica,  $R_{ck}$ , a resistenza cilindrica,  $f_{ck}$ , è effettuato attraverso un fattore di conversione costante pari a 0.83.

##### 3.1.1 Azioni assiali e flettenti

Le verifiche di resistenza per azioni assiali e flettenti vengono effettuate per mezzo di domini di resistenza tridimensionali, calcolati con riferimento ai possibili campi di rottura delle sezioni.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>92</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

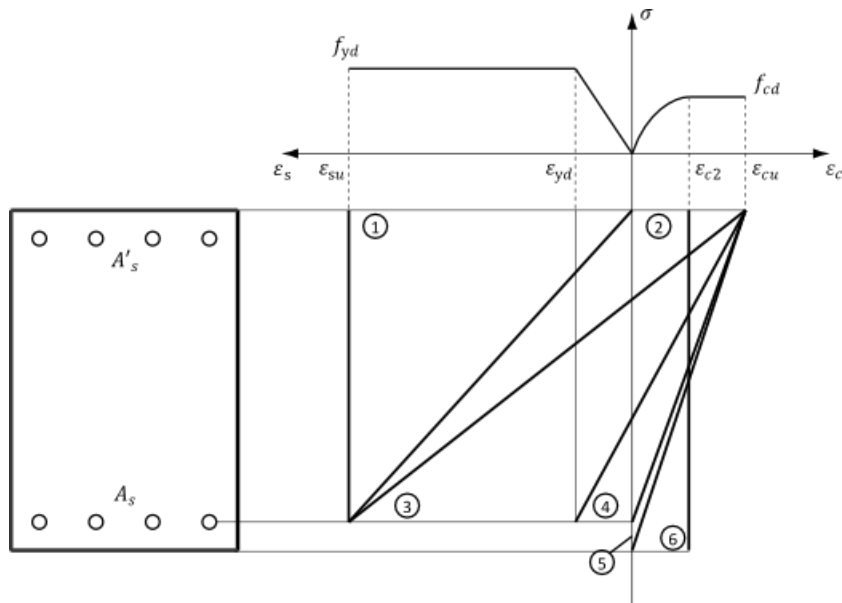


Figura 1: possibili campi di rottura della sezione

Per i materiali sono stati assunti i seguenti legami costitutivi:

per il calcestruzzo è stato utilizzato un legame di tipo “stress-block”, definito dai seguenti parametri

$$\varepsilon_{c4} = 0.07\%$$

$$\varepsilon_{cu} = 0.35\%$$

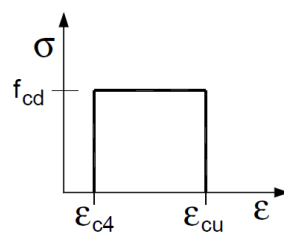


Figura 2: legame costitutivo di tipo stress-block

per l'acciaio è stato utilizzato un legame di tipo “elastico-perfettamente plastico”, definito dai seguenti parametri

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{su} = 0.01$$

Il fattore di riduzione della resistenza del calcestruzzo per azioni di lunga durata è stato assunto pari a  $\alpha_{cc} = 0.85$ .

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>93</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### 3.1.2 Taglio

La resistenza degli elementi dotati di armatura trasversale resistente al taglio è calcolata attraverso il modello a traliccio descritto al § 4.1.2.3.5.2 della norma.

L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo compressi è fissata e pari ai seguenti valori:  $\theta_2 = 45^\circ$  e  $\theta_3 = 45^\circ$ .

Tale procedura viene applicata per tutti gli elementi ad esclusione delle zone critiche di travi e pilastri primari di strutture in CDA, per le quali viene sempre assunto  $\theta = 45^\circ$ .

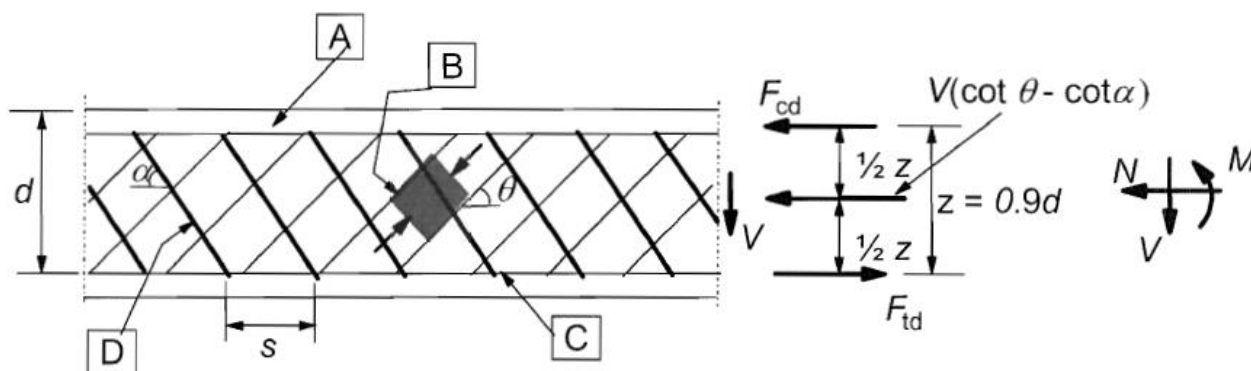


Figura 3: meccanismo resistente a taglio

### 3.1.3 Effetti delle imperfezioni

Gli effetti delle imperfezioni sono tenuti in considerazione per ogni combinazione che comporti la compressione del pilastro attraverso momenti aggiuntivi calcolati secondo l'approccio suggerito al § 5.2(5),(7) dell'EC2. I parametri di base che definiscono l'entità delle imperfezioni sono stati assunti pari a:

$$\theta_0 = 0.005$$

$$m = 1$$

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>94</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

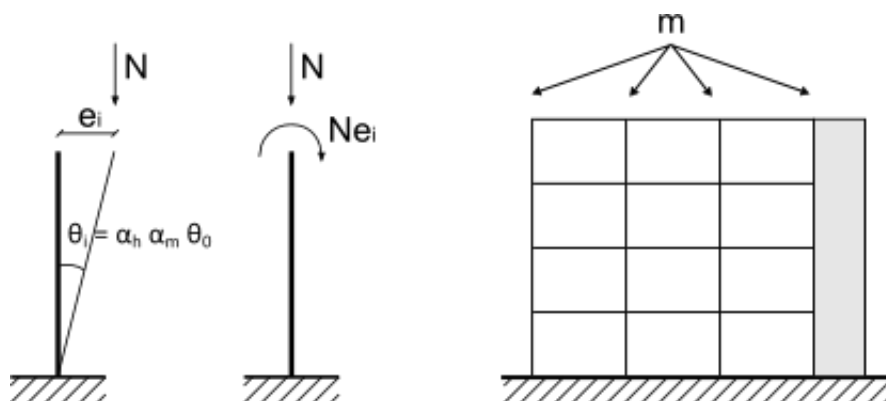


Figura 4: effetti delle imperfezioni geometriche

I momenti aggiuntivi derivanti vengono considerati in entrambe le direzioni principali separatamente.

### 3.1.4 Effetti del secondo ordine

Le analisi sono state condotte limitatamente agli effetti del 1° ordine.

Gli effetti del secondo ordine sono tenuti in considerazione attraverso l'applicazione di momenti aggiuntivi per tutti i pilastri la cui snellezza supera il valore limite stabilito dalla normativa.

Le luci libere degli elementi sono state determinate in accordo all'ipotesi di struttura a "nodi fissi" e risultano quindi sempre minori o uguali all'altezza del pilastro.

Data la tipologia di analisi svolta, le luci libere degli elementi sono state sempre assunte minori o uguali all'altezza del pilastro.

Il calcolo dei momenti aggiuntivi è eseguito in accordo al metodo della "rigidezza nominale", definito al § 5.8.7 dell'EC2, per il quale si sono adottati i seguenti parametri:

$$\phi_{ef} = 2.14$$

$$c_0 = 8$$

$$\gamma_{ce} = 1.2$$

Il coefficiente di omogeneizzazione fra acciaio e calcestruzzo ( $n = E_s/E_c$ ) è stato assunto pari a 15.

Sistemi di riferimento e convenzioni di segno

Tutte le verifiche sono condotte con riferimento alle sollecitazioni espresse in un sistema di riferimento locale (2-3) baricentrico delle sezioni. Gli eventuali effetti dovuti alle imperfezioni e gli effetti del secondo ordine vengono aggiunti dopo aver ruotato le sollecitazioni locali nel sistema di riferimento principale; le sollecitazioni risultanti sono poi nuovamente proiettate nel sistema locale per le verifiche.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>95</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

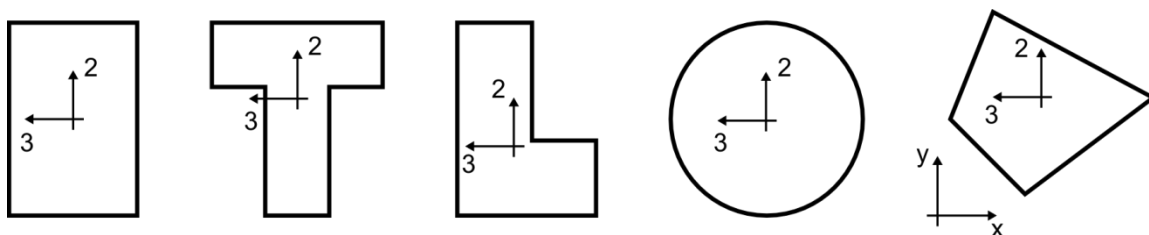


Figura 5: sistema di riferimento locale delle sezioni

Eventuali rotazioni assegnate alle aste sono espresse in senso antiorario a partire dalla configurazione di riferimento. I momenti flettenti sono positivi quando provocano compressione sulle facce positive della sezione individuate dal verso degli assi locali.

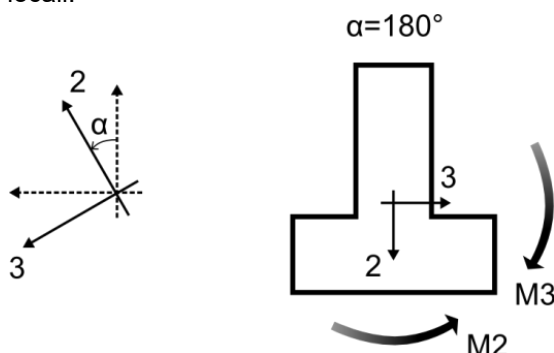


Figura 6: convenzioni di segno per rotazioni e momenti

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>96</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 4 TEORIA E PROCEDURE NELL'APPLICAZIONE DELLE ANALISI SISMICHE

### 4.1 Analisi Modale con Spettro di risposta

#### 4.1.1 Cenni teorici

Le equazioni di equilibrio dinamico associate con la risposta di una struttura al movimento del suolo sono date da:

$$K\mathbf{u}(t) + C\dot{\mathbf{u}}(t) + M\ddot{\mathbf{u}}(t) = m_x\ddot{u}_g(t) + m_y\ddot{u}_g(t) + m_z\ddot{u}_g(t)$$

dove  $K$  è la matrice di rigidezza,  $C$  è la matrice di smorzamento proporzionale,  $M$  è la matrice di massa diagonale,  $\mathbf{u}$ ,  $\dot{\mathbf{u}}$  e  $\ddot{\mathbf{u}}$  sono gli spostamenti, velocità e accelerazioni relativi rispetto al suolo,  $m_x$ ,  $m_y$  e  $m_z$  sono i Carichi di Accelerazione unitaria e  $\ddot{u}_g$ ,  $\ddot{u}_g$  e  $\ddot{u}_g$  sono le componenti dell'accelerazione del suolo.

L'analisi in Spettro di Risposta ricerca la massima risposta verosimile a queste equazioni, piuttosto che studiarne la storia temporale completa. L'accelerazione sismica del suolo per ciascuna direzione è assegnata tramite una curva di spettro di risposta digitalizzata in forma di pseudo accelerazioni spettrali in funzione del periodo della struttura.

Benché sia possibile specificare accelerazioni nelle tre direzioni, per ciascuna quantità di risposta viene prodotto solo un singolo risultato, positivo. Le quantità di risposta includono spostamenti, forze e tensioni. Ogni risultato così calcolato rappresenta una misura statistica del massimo valore verosimile per quella quantità di risposta. La risposta effettiva potrà verosimilmente cadere in un campo limitato tra questo valore positivo e il suo negativo.

Non ci si può aspettare corrispondenza tra due differenti quantità di risposta. Non è disponibile alcuna informazione su quando questi valori estremi si verifichino nel corso dell'azione sismica o sul valore raggiunto dalle altre quantità di risposta in quel medesimo istante.

L'analisi in Spettro di Risposta è eseguita usando sovrapposizione modale (Wilson e Button, 1982). I Modi possono essere stati calcolati per mezzo di un'analisi agli autovettori o ai vettori di Ritz. I vettori di Ritz sono quelli raccomandati, dal momento che, con il medesimo numero di Modi, producono risultati più accurati. È necessario definire un Caso di Carico Modale che calcoli i modi e in seguito riferirsi a quel Caso di Carico nella definizione del Caso in Spettro di Risposta.

Se necessario e se sono stati calcolati i modi appropriati, lo spettro di risposta può considerare la risposta rigida in alta frequenza. Quando sono usati i modi di Eigen, è opportuno richiedere che siano calcolati vettori di correzione statica. Questi dati sono invece già disponibili in forma automatica con i Modi di Ritz generati per accelerazioni del suolo. In entrambi i casi, è necessario assicurarsi di avere un numero sufficiente di modi dinamici al di sotto delle frequenze rigide del moto del suolo.

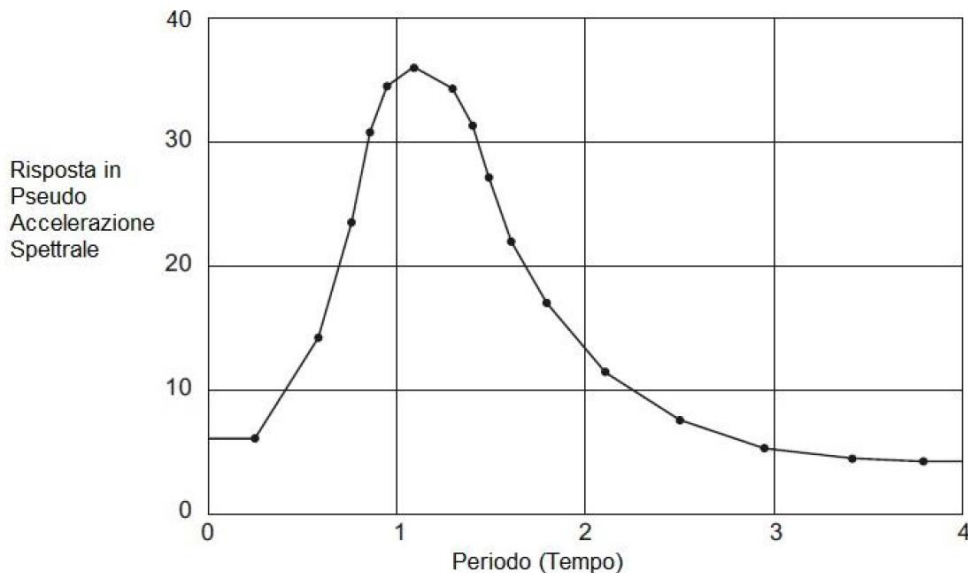
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>97</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

#### 4.1.1.1 Funzione di spettro di risposta

La curva di spettro di risposta per una data direzione è definita digitando punti della risposta in pseudo accelerazione spettrale verso periodo della struttura. La forma della curva è data specificando il nome della Funzione. Tutti i valori in ascissa e ordinata devono essere zero o positivi.

La funzione è presupposta normalizzata rispetto alla gravità. È possibile specificare un fattore di scala  $sf$  che moltiplichi l'ordinata (risposta in pseudo accelerazione spettrale) della funzione. Questo è per consentire di convertire le unità di accelerazione normalizzata in unità consistenti con il resto del modello. Il fattore di scala stesso è in unità di accelerazione e sarà convertito automaticamente se le unità di lunghezza vengono cambiate.

Se la curva di spettro di risposta non è definita per una estensione temporale sufficientemente estesa da coprire i Modi di Vibrare della struttura, la curva viene estesa per periodi maggiori o minori usando una accelerazione costante uguale al più vicino periodo definito.



#### 4.1.1.2 Cenni sull'analisi modale (tramite vettori di Ritz)

La ricerca ha indicato che i modi di vibrare naturali, in oscillazione libera, non sono la base migliore per una analisi in sovrapposizione modale di strutture soggette a carichi dinamici. È stato dimostrato (Wilson, Yuan e Dickens, 1982) che l'analisi dinamica basata su un gruppo speciale di vettori di Ritz dipendenti dal carico produce risultati più accurati che con l'uso del medesimo numero di modi di vibrare naturali. L'algoritmo è descritto in dettaglio in Wilson (1985).


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>98</b> a <b>336</b>	
			Ing. <b>Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		
			INDICE DI REV. 06		

La ragione per la quale i vettori di Ritz producono risultati eccellenti è che essi sono generati prendendo in considerazione la distribuzione spaziale dei carichi dinamici, mentre l'uso diretto dei modi di vibrare naturali trascura questa informazione molto importante.

In più, l'algoritmo ai vettori di Ritz include automaticamente i vantaggi delle comprovate tecniche numeriche di condensazione statica, di riduzione di Guyan e di correzione statica dovuta al troncamento dei modi più alti.

La distribuzione spaziale del vettore di carico dinamico serve come vettore di carico di partenza per iniziare la procedura. Il primo vettore di Ritz è il vettore di spostamento statico corrispondente al vettore di carico di partenza. I vettori successivi sono generati da una relazione ricorrente nella quale la matrice di massa è moltiplicata per il vettore di Ritz ottenuto in precedenza ed è utilizzata come vettore di carico per la successiva soluzione statica. Ciascuna soluzione statica è chiamata un ciclo di generazione.

Quando il carico dinamico è composto da parecchie distribuzioni spaziali indipendenti, ciascuna di esse può servire da vettore di carico iniziale per generare un gruppo di vettori di Ritz. Ciascuna ciclo di generazione crea tanti vettori di Ritz quanti sono i vettori di carico di partenza. Se uno dei vettori di Ritz così generato è ridondante o non eccita alcun grado di libertà di massa, viene scartato e il corrispondente vettore di carico iniziale è rimosso da tutti i successivi cicli di generazione.

 Load Case Data - Modal

Load Case Name

Notes

Load Case Type

Modal

Stiffness to Use

☒ Zero Initial Conditions - Unstressed State
 ☐ Stiffness at End of Nonlinear Case

Important Note: Loads from the Nonlinear Case are NOT included in the current case

Type of Modes

☐ Eigen Vectors
 ☒ Ritz Vectors

Mass Source

Number of Modes

Maximum Number of Modes

Minimum Number of Modes

Loads Applied

Load Type	Load Name	Maximum Cycles	Target Dynamic Participation Ratios (%)
Accel	UX	0	99.
Accel	UX	0	99.
Accel	UY	0	99.
Accel	RZ	0	99.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>99</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 4.2 Analisi Statica Non Lineare

### 4.2.1 Scopo dell'analisi

In accordo alle NTC2008 con il termine “valutazione della sicurezza”, o semplicemente “valutazione” è da intendersi un procedimento atto a stabilire se una struttura esistente è capace di portare le azioni, sia esse sismiche che statiche (con riferimento alle azioni gravitative od orizzontali ma non di natura inerziale) previste nelle NTC, o valutare l'entità massima di queste azioni sostenibili, con i margini di sicurezza definiti dai coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui materiali. Gli esiti delle verifiche contenute nella valutazione dovranno permettere di stabilire quali provvedimenti adottare per il miglioramento o l'adeguamento della struttura, o comunque, saranno da intendersi propedeutici per la scelta di questi interventi. Le norme tecniche stabiliscono le situazioni per cui è fatto obbligo di procedere a tali valutazioni, in particolare: riduzione evidente della capacità portante di una struttura, deformazioni anomale, lesioni, cedimenti, oppure, errori gravi di progettazione, cambi di destinazione d'uso con variazione significativa dei carichi, o classe d'uso della struttura, introduzione di nuovi elementi strutturali e non che interagiscono, anche solo in parte, con la struttura in essere e ne modificano il comportamento statico o sismico. Analogamente alle necessità di valutazione, nelle NTC sono espressamente definite le necessità di intervento, principalmente qualora le valutazioni evidenzino deficit di sicurezza sugli occupanti. Tornando alla valutazione, è evidente che il grado d'incertezza dei risultati di questa, sia diverso, ma non necessariamente maggiore, di quello ricadente su strutture soggette a nuova progettazione. Su una struttura esistente, possono essere realizzate delle accurate prove *in situ* atte alla determinazione delle reali proprietà meccaniche dei materiali, che peraltro possono variare molto tra una zona ed un'altra della medesima, mentre nella progettazione *ex novo*, queste incertezze permangono. Da questo la necessità di introdurre fattori di sicurezza diversi, denominati fattori di confidenza, che sostituiscono, in alcuni casi, od affiancano in altri, i classici fattori di sicurezza parziali dei materiali.

### 4.2.2 Valutazione di Vulnerabilità sismica

Le norme tecniche permettono sei diversi approcci numerici atti alla valutazione di strutture esistenti: statica e dinamica lineare con spettro elastico, statica e dinamica lineare con spettro di progetto, statica non lineare (pushover) e dinamica non lineare. Per ognuno di questi metodi, le NTC18 stabiliscono i limiti applicativi e ne definiscono le procedure di utilizzo.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>100 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Analisi	Limiti di applicabilità secondo le NTC	Verifiche strutturali
Statica lineare con spettro elastico	$T1 < 2.5 TC$ $T1 < 2.5 TD$ Regolarità in altezza $p_{max} / p_{min} \leq 2.5$	In termini di deformabilità per i meccanismi duttili, in termini di resistenza per i meccanismi fragili. Le resistenze per i meccanismi fragili sono valutate facendo riferimento ai valori medi divisi per i fattori di confidenza ed i <u>fattori di sicurezza parziali dei materiali</u> .
Dinamica lineare con spettro elastico	% massa partecipante > 85% includere tutti i modi con % massa > 5% $p_{max} / p_{min} \leq 2.5$	
Statica lineare con spettro di progetto	$T1 < 2.5 TC$ $T1 < 2.5 TD$ Regolarità in altezza	In termini di resistenza sia per i meccanismi duttili che per i meccanismi fragili. Le resistenze per i meccanismi duttili sono valutate facendo riferimento ai valori medi divisi per i fattori di confidenza. Le resistenze dei meccanismi fragili sono calcolate dividendo i valori medi per i fattori di confidenza e per i coefficienti parziali.
Dinamica lineare con spettro di progetto	% massa partecipante > 85% includere tutti i modi con % massa > 5%	
Statica non lineare	Applicabilità distribuzione Gruppo I	In termini di deformabilità per i meccanismi duttili, in termini di resistenza per i meccanismi fragili. Le resistenze dei meccanismi duttili sono valutate facendo riferimento ai valori medi divisi per i fattori di confidenza, le resistenze dei meccanismi fragili sono calcolate dividendo i valori medi per i fattori di confidenza e per i coefficienti parziali.
Dinamica non lineare	Nessuno	

Figura 7 : metodi di analisi numerica per la valutazione di vulnerabilità sismica

Com'è noto, nei metodi basati su analisi elastiche con spettro di progetto, vi è il limite concettuale di dover stimare gli effetti dissipativi della struttura, oggetto d'indagine, mediante il coefficiente noto come fattore di struttura,  $q$ . In questo coefficiente si vuole racchiudere la capacità che la struttura ha di incassare danno. Il danneggiamento strutturale, porta alla dissipazione energetica dell'azione sismica, quindi ad uno sconto delle forze di progetto. Maggiore sarà il danno supportabile dalla struttura prima di raggiungere il collasso, maggiore sarà l'entità dello sconto delle forze. Il problema, ed il limite di queste analisi, sta nel dover "indovinare" questo fattore prima di effettuare le analisi. Le normative, tutte non solo quelle italiane o di stampo europeo, fissano questo fattore sulla base del sistema sismo resistente. Cosicché, come è noto, una struttura a telaio, sarà considerabile più duttile, di una a pareti, oppure, ancora di più di una torsio-flessibile definita anche a nucleo. Ma chi garantisce questo livello di duttilità? Come scritto precedentemente, il livello di duttilità è garantito dal rispetto del dettaglio strutturale: rapporti geometrici, rapporti di armatura flessionale, passo delle staffe, presenza delle staffe nei nodi o nei punti di maggiore danno, ma anche dalle sollecitazioni stesse, un elemento compresso avrà una duttilità minore dello stesso elemento scarico, oppure, da una progettazione che rispetti la gerarchia delle resistenze (formazione di cerniere plastiche su travi e pilastri, protezione alla rottura del taglio, connessioni sovra resistenti rispetto agli elementi connessi, ecc). Mentre in una struttura da realizzarsi ex novo è possibile, non solo conoscere, ma intervenire su questi fattori, in una struttura esistente, soggetta a valutazione, questi fattori possono essere solo misurati. Ecco che le normative, suggeriscono di tenere in conto di questi principi, adottando adeguate riduzioni del fattore  $q$ . Ma da un punto di vista ingegneristico, il termine adeguato valore, senza entrare nel merito del calcolo, è poco più di una mera raccomandazione. Le norme

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>101 a 336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

tecniche fissano i valori di  $q$  compresi tra 1.5 e 3, per una struttura esistenti. Indicano poi che nello scegliere questo valore si dovrà tenere in conto dello stato di compressione di pilastri e setti. Inoltre viene differenziato il fattore di struttura per meccanismi duttili e fragili. Com'è noto, infatti, le membrature non sono definibili aprioristicamente come duttili o fragili. Ma le membrature strutturali, come travi, pilastri e setti, sono considerabili duttili nei confronti di meccanismi presso-tenso-flessionali (verifiche PMM) e fragili per meccanismi di taglio. Quindi le NTC fissano il  $q$  compreso tra 1.5 e 3 per verifiche PMM e limitano ad 1.5 il valore per meccanismi di taglio.

Nell'analisi pushover, non vi è il problema della scelta aprioristica del fattore di struttura. In tale analisi si passano delle azioni via, via crescenti, non ponendo limiti all'entità (modulo) di queste azioni, ma fissando delle distribuzioni in altezza. In sostanza, essendo l'analisi pushover, un'analisi al passo, si fissa una distribuzione di forza in altezza (sui piani dell'edificio) e si incrementa (o decrementa) iterativamente questa forza, monitorando spostamenti e danno. Quindi l'analisi pushover non ha il limite concettuale/applicativo di dover conoscere le forze sismiche, prima di effettuare la verifica, ma ha però comunque un limite: conoscere la ripartizione di queste forze in altezza, ovvero, la distribuzione. Questo limite viene in parte superato adottando diverse distribuzioni, ma come vedremo è un limite su cui prima o poi dovremo fare i conti. Conoscere la distribuzione di forza vuol dire conoscere la risposta dinamica della struttura. Si fa notare che questo limite è comunque presente in tutti i metodi di analisi previsto, tranne in uno: l'analisi dinamica non lineare, unica vera analisi priva di limiti applicativi e teorici.

#### 4.2.3 La risposta sismica delle strutture a e comportamento non lineare

Le strutture non sono, normalmente, progettate per rimanere in campo elastico sotto forze orizzontali indotte dal sisma. A seguito di un'applicazione consistente di carico orizzontale, esse si danneggiano e rispondono fuori dal regime elastico. In riferimento alla FIGURA 8, si immagini di applicare ad incrementi (o decrementi) la forza orizzontale applicata su una struttura, si proceda per step. Questa curva, nota come diagramma Forza-Spostamento, se monitoriamo la forza al piede (taglio complessivo) e lo spostamento di un punto sommitale (punto di controllo) assume il comune nome di **Curva di capacità**. Nei primi passi di applicazione, di detta forza, la struttura, rimane in campo elastico, la pendenza di questo primo tratto è definita come rigidezza iniziale o rigidezza elastica. Tale rigidezza è quella che ha in assenza di danno. Aumentando le forze esterne, alcuni elementi cominciano a elasticizzarsi, si ha il raggiungimento del primo snervamento. La rigidezza, ovvero, la pendenza di questa curva, comincia a ridursi, seppur rimane un incrudimento (aumentano gli spostamenti, aumentando anche le entità delle forze applicate). Continuando ad aumentare, si arriva ad un livello di danneggiamento, per il quale, la curva assume una tangenza pseudo-orizzontale, si è in altri termini raggiunta la massima azione possibile, ovvero, la massima resistenza di forza. Si continua ancora a spinger, ma per definizione, avendo raggiunto la massima azione possibile, le forze esterne cominciano a ridursi. Lo spostamento aumenta. L'attenzione a questo punto è proprio su questo spostamento. Si arriverà ad un certo punto in cui si raggiungono i limiti di deformazione. Lo spostamento sommitale della struttura, ha causato il raggiungimento, in uno o più membrature della stessa di spostamenti e/o rotazioni limite. Queste deformazioni

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>102</b> a <b>336</b>	
 <b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

limiti si chiamano limiti di duttilità. Queste membrature vengono meno, si hanno collassi locali o rotture locali, si entra in quella fase nota come perdita di resistenza. La resistenza complessiva alle forze orizzontali si è oramai ridotta di molto, ma la struttura è ancora capace di portare carichi verticali. Si continua ancora a spingere, con una forza ancora più bassa, fino al collasso vero e proprio.

Quello che è qui descritto è il comportamento qualitativamente comune a tutte le strutture ed è riconoscibile mediante il tracciamento della curva di capacità: vero risultato dell'analisi pushover.

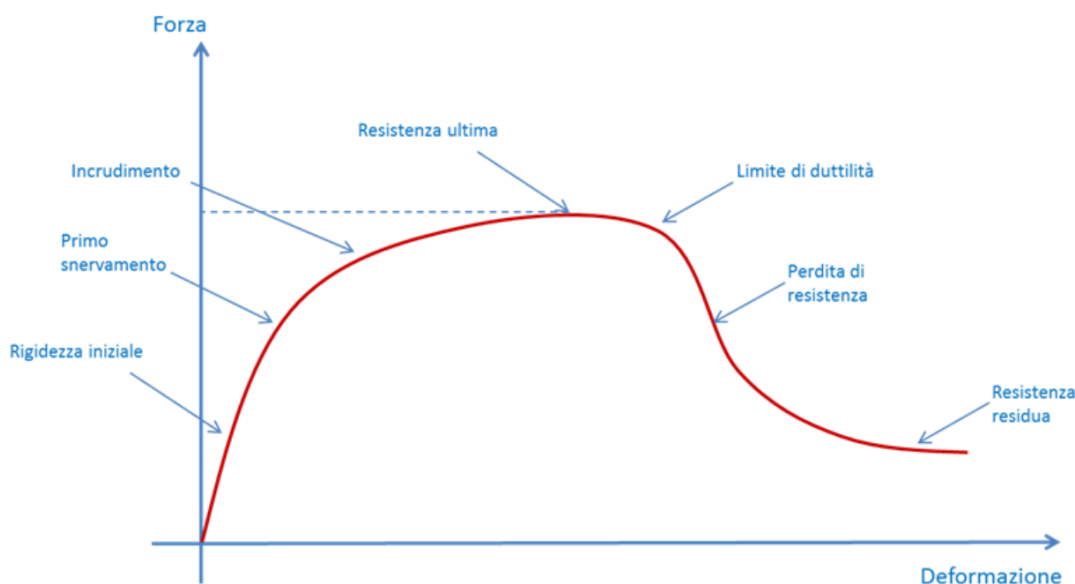


Figura 8 : curva forza spostamento, curva di capacità

#### 4.2.4 Analisi statica non lineare: analisi Pushover

L'intera procedura da seguire per effettuare un'analisi Pushover può essere rappresentata nel sinottico di FIGURA 9 e viene di seguito riportata.

- Si applica il carico verticale alla struttura nella condizione pre-sismica (tutti i carichi permanenti ed una parte dei carichi accidentali) e si esegue una prima analisi statica non lineare a controllo di forza.
- Si scelgono le distribuzioni di forze orizzontali.
- Si esegue l'analisi statica non lineare a controllo di spostamento, per ogni distribuzione di forza orizzontale scelta, si traccia la curva Forza-Spostamento monitorando lo spostamento del punto di controllo ed il taglio al piede.
- Si usa lo spettro di risposta elastico per ottenere la domanda di spostamento.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>103 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Allo spostamento domandato si verifica lo stato di danneggiamento della struttura rispetto alla capacità della stessa.

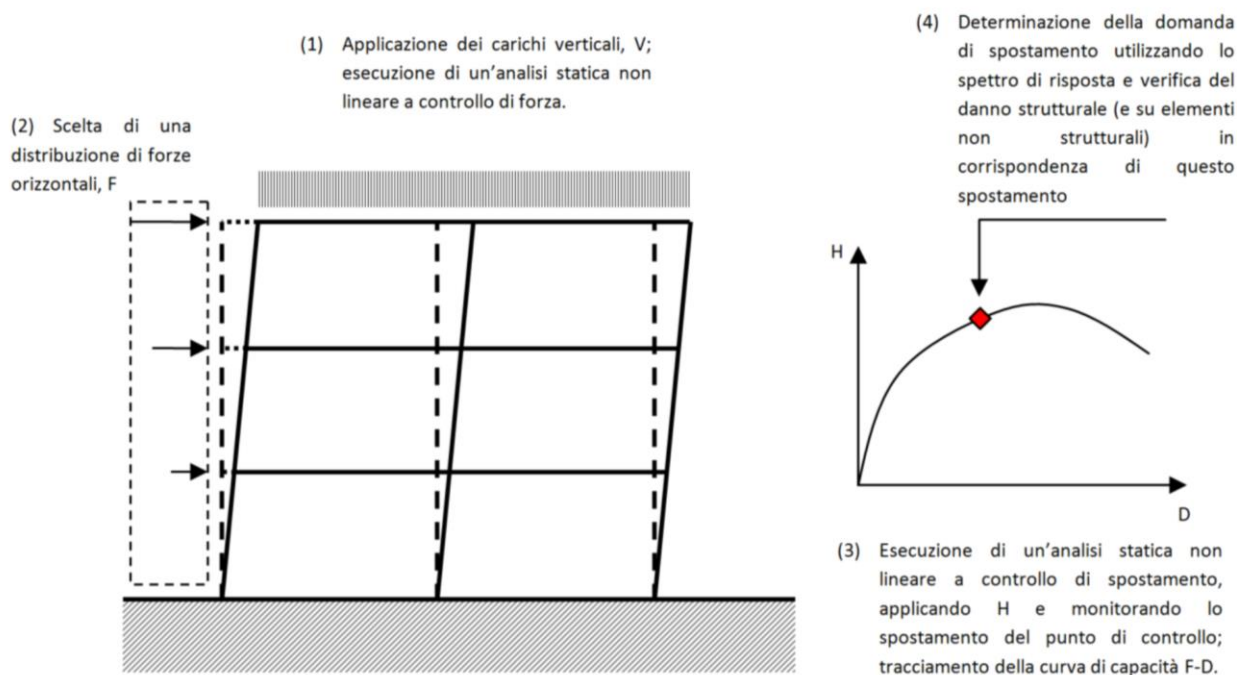


Figura 9 : sinottico analisi pushover

Il modello FEM della struttura deve contenere tutte le leggi costitutive delle membrature in modo da tenere traccia dello stato deformativo e di danno delle stesse. All'interno della struttura ci saranno cerniere plastiche in cui si controllerà la deformazione, per tutti i meccanismi duttili e cerniere plastiche in cui si controllerà la forza per quelli fragili. Se si volesse definire un anello debole nel metodo della statica non lineare, certamente esso sarebbe da imputare alla scelta della distribuzione delle forze orizzontali. In un'analisi statica lineare o dinamica lineare la domanda sismica viene definita in termini di forza: si traccia uno spettro di progetto, ottenuto abbattendo uno spettro elastico per il fattore di struttura. Nell'analisi pushover, durante l'esecuzione della stessa, non occorre conoscere la domanda sismica. Questo è un vantaggio indiscusso. Di fatto non vi è la necessità di definire il fattore di struttura. Le forze orizzontali, vengono applicate ad ogni passo, applicando un incremento (od un decremento) delle forze rispetto al passo precedente. Questa procedura quindi esula dalla conoscenza dell'entità di queste forze. Tuttavia, si deve conoscere come ripartire queste forze a livello dei singoli piani. Ovvero, in altre parole si deve fissare la distribuzione delle forze in altezza. La distribuzione deve essere quindi conosciuta in modo predittivo prima di eseguire l'analisi. Il "Normatore" consapevole di questo anello debole, impone la necessità di adottare più di una distribuzione di forze. Queste distribuzioni dovranno essere scelte tra quelle ammissibili. Le NTC stabiliscono due gruppi di forze e obbligano il Progettista ad adottare almeno una distribuzione di forze ricadente in ognuno dei due gruppi. I gruppi sono così definiti:

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>104 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

- Gruppo 1, distribuzioni principali
- **La c.d. distribuzione pseudo-triangolare inversa, ovvero quella che si utilizza nella Statica Lineare. Questa distribuzione si può utilizzare a patto che vi sia almeno il 75% di massa attivabile in un modo nella direzione considerata. In altre parole solo se la struttura è fortemente regolare (definizione di regolarità geometrica e d'inerzia.**
- Distribuzione proporzionale ad un modo i-esimo. Applicabile solo con lo stessa restrizione della precedente.
- Distribuzione derivante dai tagli di piano di un'analisi dinamica lineare. Applicabile se il periodo fondamentale è superiore a  $T_c$ .
- Gruppo 2, distribuzioni secondarie
- **Distribuzione uniforme, proporzionale solo alle masse.**
- Distribuzione adattiva, in cui la forma di spinta, tenga conto del progredire del danno e si adatti di conseguenza.
- 

A queste mere definizioni, si possono fare alcune considerazioni di carattere generale. Mentre le prime due distribuzioni, la 1.1 e la 1.2 hanno un campo applicativo ristretto: le strutture esistenti fortemente regolari sono ben poche, la 1.3 è quella che ha una maggiore possibilità di essere adattata ai casi reali. Per implementare essa si suggerisce di definire un semplice spettro elastico, e di definire due analisi spettrali (una per direzione principale della struttura) ad esso riferite. L'ottenimento delle forze sismiche di piano (taglienti) è molto semplice, così il generico tagliente,  $V_i$  (corrispondente al piano i-esimo) sarà ottenuto da  $V_i = T_{i+1} - T_i$ , dove  $T_i$  è il taglio del piano i-esimo. In SAP2000 questo dato può essere ottenuto facilmente, definendo una Section Cut di piano. **L'analisi spettrale è comunque un'analisi che si consiglia di effettuare sulla struttura, ancora prima di svolgere l'analisi Pushover.** Su questo si ritornerà in seguito. Nel secondo gruppo, la 1.1 risulta facilmente implementabile, all'interno dei codici di calcolo, la 1.2 risulta invece utilizzabile ma con un procedimento un po' più laborioso ed ad avviso dello scrivente il vantaggio di tale analisi ha il "costo" nella complessità procedurale del metodo, e non potendo tenere in conto in modo veritiero degli effetti dissipativi, associati ai danneggiamenti strutturali, non porta un beneficio conoscitivo tale da giustificare l'onere. Come detto in precedenza, l'anello debole dell'analisi Pushover è rappresentato proprio dalla necessità di adottare una distribuzione di forze determinata in modo aprioristico rispetto al comportamento dinamico della struttura soggetta a danneggiamento, questo metodo sembra venire in contro per correggere tale debolezza, tuttavia, il beneficio ottenuto è limitato. Nel caso di forte irregolarità strutturale, irregolarità intesa come progressione di danneggiamenti e come distribuzioni delle resistenze all'interno della struttura, l'unico approccio che garantisce una maggiore conoscenza della struttura è senza dubbio il metodo della analisi dinamica non lineare.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>105 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 4.2.5 Cerniere plastiche, definizioni per: travi, pilastri e setti

In letteratura e di conseguenza in SAP2000 esistono diversi modi di formulare la legge costitutiva delle cerniere plastiche. In prima battuta, si determina la posizione dei possibili meccanismi plastici o rotture fragili a seguito di forze orizzontali e deformazioni corrispondenti. Tali posizioni possibili, schematicamente riportate in FIGURA 10, saranno oggetto di un “controllo” durante ogni passo dell’analisi ed introdurranno una modifica alla rigidezza dell’elemento finito che le contiene. Ci sono diverse formulazioni di cerniere plastiche, comunemente note come *Plastic Hinge* o più semplicemente *Hinge*. Procediamo con una prima classificazione di esse: sulla base del tipo di formulazione:

- cerniere di tipo rotazione alla corda;
- cerniere plastiche con modelli a fibre.

sulla base del tipo di controllo:

- cerniere plastiche a controllo di deformazione (duttili);
- cerniere plastiche a controllo di forza (fragili);
- 

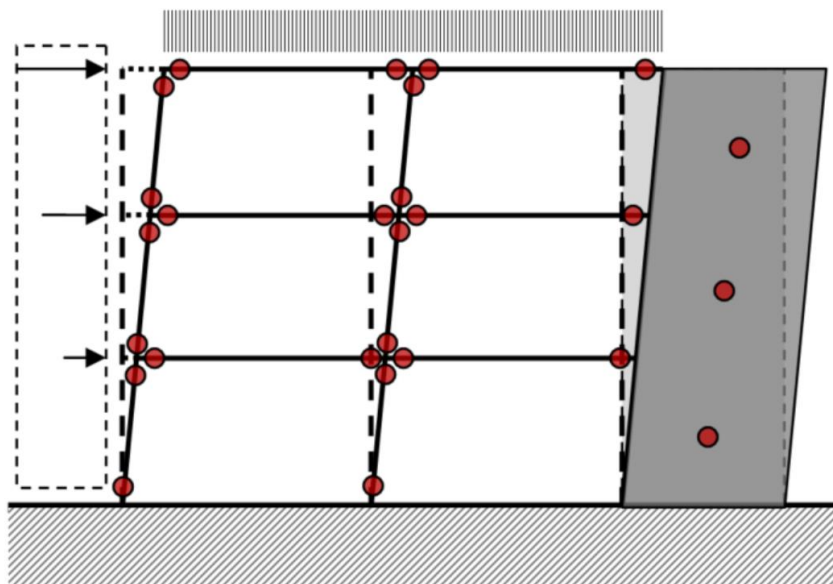


Figura 10 : possibili formazione di cerniera plastica

Le possibili posizioni corrispondono normalmente alle estremità di ogni elemento strutturale, ipotizzando un comportamento shear type per il telaio, si può immaginare che siano l’inizio e la fine di ogni trave e colonna. Anche per i setti si può ragionare in modo simile, ipotizzando la formazione di cerniera plastica alla base degli stessi, deformazione di pura mensola, oppure, con l’ipotesi di eventuale interazione strutturale, estendere tale controllo a tutta la parete.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>106 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### Cerniere plastiche del tipo rotazione alla corda

In tale cerniera plastica, la legge costitutiva è fissata misurando, come deformazione la rotazione della membratura in riferimento alla corda. Si immagini, per esempio, una trave di un telaio, la corda è rappresentata dall'indeformata della trave stessa. Si applichi ad essa una deformazione via, via crescente. Sotto questa ipotesi, la legge Momento-Rotazione, può essere linearizzata a tratti come in FIGURA 11. Le similitudini qualitative con la curva di capacità complessiva della struttura, riportata in Figura 1, sono ovviamente molte. Per piccole deformazioni, la cerniera rimane elastica, tratto tra A e B. Si arriva alla rotazione che corrisponde al momento di snervamento, punto B. Superata questa deformazione, la rigidità della cerniera decade, mantenendo un certo incrudimento. Tratto tra B e C. In C si raggiunge la rotazione limite, il valore ultimo di questa rotazione per la quale la membratura si può immaginare danneggiata ma ancora resistente. Superata questa rotazione, si ha una rottura locale. La sezione porta ancora del carico, ma si entra nella fase definita perdita di resistenza, tratto tra C e D. La resistenza è rimasta a valori bassi, definiti residuo di resistenza, valore c del grafico. Continuando ancora a ruotare la cerniera, si raggiunge il valore contrassegnato con la lettera E, vero collasso.

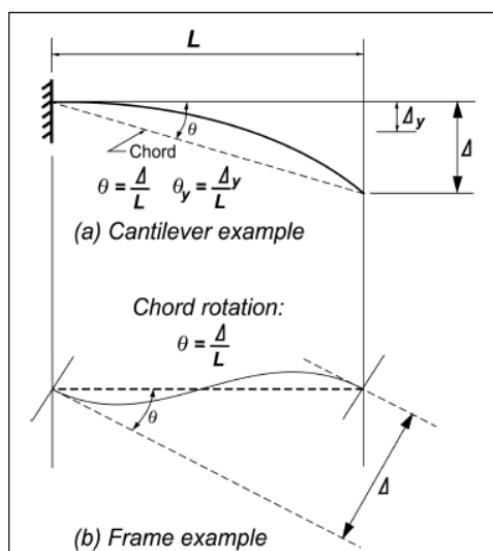


Figure 5-2 Definition of Chord Rotation

$$\text{Beams: } \theta_y = \frac{ZF_{ye} l_b}{6EI_b} \quad (5-1)$$

$$\text{Columns: } \theta_y = \frac{ZF_{ye} l_c}{6EI_c} \left(1 - \frac{P}{P_{ye}}\right) \quad (5-2)$$

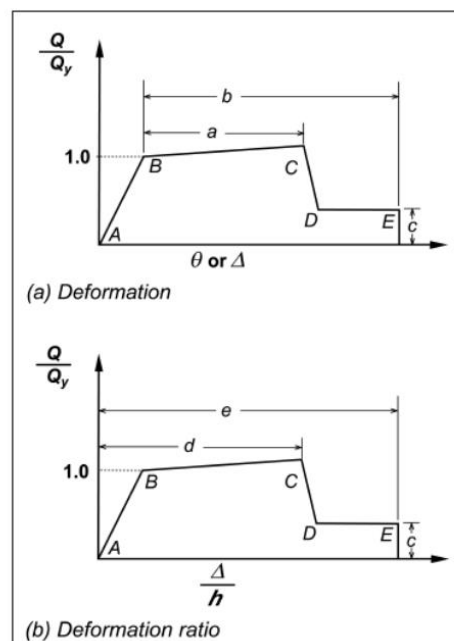


Figure 6-1 Generalized Force-Deformation Relations for Concrete Elements or Components

Figura 11 : cerniera plastica del tipo rotazione alla corda



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>107</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

I dati a, b e c si chiamano normalmente parametri di modello della cerniera plastica, essi rappresentano il vero dato di input della cerniera plastica: ne fissano la legge comportamentale (*backbone curve*). Ci sono diversi metodi per ottenere tali dati comportamentali di una cerniera plastica di questo tipo. Per una trave tali dati dipendono da tre discriminanti: rapporti di armatura (lombo superiore ed inferiore della trave), passo delle staffe, sovra resistenza della trave a taglio, nei confronti della rottura del puntone compresso. Per un pilastro, il ragionamento è analogo, ma il primo discriminante è la presenza e l'entità di sforzo assiale. Lo stato di compressione riduce la duttilità di una sezione in c.a. La legge comportamentale di una cerniera del tipo rotazione alla corda, può essere tracciata in automatico da SAP2000 .

Oltre ai parametri comportamentali, si definiscono i limiti rotazionali di accettazione. Ad ogni stato limite: danno limitato, danno severo e collasso si associano delle rotazioni limite, superate le quali vengono superati i relativi stati limite. Tali valori dipendono dagli stessi discriminanti e sono deducibili in automatico come i parametri comportamentali. Per meglio comprendere questi aspetti, si riportano le tabelle di definizione prese in accordo alle ASCE 41:2010.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>108 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

**Table 6-7 Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Beams**

Conditions	Modeling Parameters <sup>3</sup>			Acceptance Criteria <sup>3</sup>						
	Plastic Rotation Angle, radians		Residual Strength Ratio	Plastic Rotation Angle, radians						
				Performance Level						
				IO	Component Type					
					Primary		Secondary			
	a	b	c		LS	CP	LS	CP		
i. Beams controlled by flexure <sup>1</sup>										
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{bal}}$	Trans. Reinf. <sup>2</sup>	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$								
≤ 0.0	C	≤ 3	0.025	0.05	0.2	0.010	0.02	0.025	0.02	0.05
≤ 0.0	C	≥ 6	0.02	0.04	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.04
≥ 0.5	C	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03
≥ 0.5	C	≥ 6	0.015	0.02	0.2	0.005	0.005	0.015	0.015	0.02
≤ 0.0	NC	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03
≤ 0.0	NC	≥ 6	0.01	0.015	0.2	0.0015	0.005	0.01	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≤ 3	0.01	0.015	0.2	0.005	0.01	0.01	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≥ 6	0.005	0.01	0.2	0.0015	0.005	0.005	0.005	0.01
ii. Beams controlled by shear <sup>1</sup>										
Stirrup spacing ≤ d/2			0.0030	0.02	0.2	0.0015	0.0020	0.0030	0.01	0.02
Stirrup spacing > d/2			0.0030	0.01	0.2	0.0015	0.0020	0.0030	0.005	0.01
iii. Beams controlled by inadequate development or splicing along the span <sup>1</sup>										
Stirrup spacing ≤ d/2			0.0030	0.02	0.0	0.0015	0.0020	0.0030	0.01	0.02
Stirrup spacing > d/2			0.0030	0.01	0.0	0.0015	0.0020	0.0030	0.005	0.01
iv. Beams controlled by inadequate embedment into beam-column joint <sup>1</sup>										
			0.015	0.03	0.2	0.01	0.01	0.015	0.02	0.03

- When more than one of the conditions i, ii, iii, and iv occurs for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table.
- "C" and "NC" are abbreviations for conforming and nonconforming transverse reinforcement. A component is conforming if, within the flexural plastic hinge region, hoops are spaced at ≤ d/3, and if, for components of moderate and high ductility demand, the strength provided by the hoops ( $V_h$ ) is at least three-fourths of the design shear. Otherwise, the component is considered nonconforming.
- Linear interpolation between values listed in the table shall be permitted.

Figura 12 : parametri di comportamento e di verifica delle cerniere plastiche di travi in c.a.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>109</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

**Table 6-8 Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Columns**

Conditions			Modeling Parameters <sup>4</sup>			Acceptance Criteria <sup>4</sup>				
			Plastic Rotation Angle, radians		Residual Strength Ratio	Plastic Rotation Angle, radians				
						Performance Level				
						IO	Component Type			
							Primary		Secondary	
			a	b	c		LS	CP	LS	CP
<b>i. Columns controlled by flexure<sup>1</sup></b>										
$\frac{P}{A_g f'_c}$	Trans. Reinf. <sup>2</sup>	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$								
≤ 0.1	C	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.015	0.02	0.02	0.03
≤ 0.1	C	≥ 6	0.016	0.024	0.2	0.005	0.012	0.016	0.016	0.024
≥ 0.4	C	≤ 3	0.015	0.025	0.2	0.003	0.012	0.015	0.018	0.025
≥ 0.4	C	≥ 6	0.012	0.02	0.2	0.003	0.01	0.012	0.013	0.02
≤ 0.1	NC	≤ 3	0.006	0.015	0.2	0.005	0.005	0.006	0.01	0.015
≤ 0.1	NC	≥ 6	0.005	0.012	0.2	0.005	0.004	0.005	0.008	0.012
≥ 0.4	NC	≤ 3	0.003	0.01	0.2	0.002	0.002	0.003	0.006	0.01
≥ 0.4	NC	≥ 6	0.002	0.008	0.2	0.002	0.002	0.002	0.005	0.008
<b>ii. Columns controlled by shear<sup>1,3</sup></b>										
All cases <sup>5</sup>			—	—	—	—	—	—	.0030	.0040
<b>iii. Columns controlled by inadequate development or splicing along the clear height<sup>1,3</sup></b>										
Hoop spacing ≤ d/2			0.01	0.02	0.4	0.005	0.005	0.01	0.01	0.02
Hoop spacing > d/2			0.0	0.01	0.2	0.0	0.0	0.0	0.005	0.01
<b>iv. Columns with axial loads exceeding 0.70P<sub>o</sub><sup>1,3</sup></b>										
Conforming hoops over the entire length			0.015	0.025	0.02	0.0	0.005	0.01	0.01	0.02
All other cases			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1. When more than one of the conditions i, ii, iii, and iv occurs for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table.
2. "C" and "NC" are abbreviations for conforming and nonconforming transverse reinforcement. A component is conforming if, within the flexural plastic hinge region, hoops are spaced at ≤ d/3, and if, for components of moderate and high ductility demand, the strength provided by the hoops ( $V_h$ ) is at least three-fourths of the design shear. Otherwise, the component is considered nonconforming.
3. To qualify, columns must have transverse reinforcement consisting of hoops. Otherwise, actions shall be treated as force-controlled.
4. Linear interpolation between values listed in the table shall be permitted.
5. For columns controlled by shear, see Section 6.5.2.4.2 for acceptance criteria.

Figura 13 : parametri di comportamento e di verifica di colonne in c.a.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>110 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

SAP2000 integra la procedura di taratura automatica delle cerniere plastiche basata su queste tabelle. A titolo di esempio si veda la Figura 15 in riferimento alla Figura 11. In una trave in c.a., la duttilità della stessa, rappresentabile dalla rotazione espressa con  $\alpha$  dipende dai tre discriminanti descritti, in particolare viene seguita questa procedura:

- il programma controlla l'armatura superiore ed inferiore presente nel frame. Questa può essere passata direttamente. Dall'armatura determina  $r$ , rapporto di armatura tesa e  $r'$ , rapporto di armatura compressa. Verranno calcolate due condizioni: per momenti negativi (fibra tesa superiore), momenti positivi (fibra tesa inferiore).
- Il programma chiede se il passo delle staffe è conforme (inferiore a  $d/3$ , con  $d$  altezza utile della sezione), oppure, non conforme (superiore a  $d/3$ ).
- Il programma chiede da quale analisi prelevare il taglio,  $V$ , con il quale calcolare il terzo discriminante.

Raccolti i primi tre discriminanti entra in tabella, interpolando gli stessi ed ottenendo la definizione di: **a**, **b** e **c**, come parametri di progetto della cerniera che insieme al momento resistente positivo e negativo, calcolato in automatico (di nuovo funzione dell'armatura, della sezione e dei materiali) rappresentano la definizione della legge comportamentale. Oltre a questi tre parametri, vengono dedotte le capacità rotazionali, in funzione del fatto che l'elemento sia primario o secondario; capacità rotazionali corrispondenti ai tre stati limite considerati: danno limitato, danno severo e prevenzione di collasso.

Un procedimento del tutto analogo viene seguito per le colonne.

Per i setti si procederà ad una trattazione a fibre e cioè si basa su l'assunzione che la legge momento-rotazione possa essere determinata trattando la sezione come un aggregato di fibre. Una qualsiasi sezione in c.a., viene scomposta automaticamente in un aggregato di fibre di cls, ognuna delle quali avente area pari alla sua porzione spettante, posizione del suo baricentro e con legge costitutiva del calcestruzzo non confinato o confinato utilizzando la comune definizione e parametrizzazione del modello di Mander, che tiene conto dell'armatura e del confinamento indotto da essa, e da una fibra per ogni armatura, avente area pari all'armatura stessa e legge costitutiva del materiale utilizzato per le armature.

#### 4.2.6 Controllo di forza/ controllo di spostamento

Un'analisi non lineare può essere effettuata a controllo di forza od a controllo di spostamento. Ognuna di queste analisi è un'analisi al passo. Per spiegare la differenza tra i due metodi, si faccia riferimento ad una qualsiasi risposta riportabile come grafico Forza-Spostamento, come qualitativamente rappresentata in FIGURA 14. Si immagini di utilizzare il metodo dell'analisi a controllo di forza. La forza complessiva da applicare,  $F_{tot}$  viene inizialmente divisa in porzioni costanti, degli incrementi di forza denominati  $DF$ . Ogni porzione, corrisponde alla Forza complessiva divisa il numero di passi che si vuole seguire. Ogni passo di analisi verrà applicato un incremento di forza  $DF$ , rispetto alla forza applicata al passo precedente. Ad ogni passo si avrà un incremento di spostamento  $DS$ , dipendente dalla rigidità della struttura a quel passo. I  $DS$  non saranno generalmente costanti, a meno di strutture elastiche lineari. Questa analisi può percorrere la curva, fino alla sua sommità, intesa come forza massima. Arrivato a quel passo di analisi, nessun incremento

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>111 a 336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

possibile di forza potrà essere compatibile con la struttura, ed analiticamente si ha la perdita di convergenza numerica. In altre parole, un'analisi a controllo di forza non prevede una riduzione delle forze complessive, quindi può riprodurre solo un comportamento strettamente monotono crescente. Nella figura indicata, si potrà seguire solo il tratto evidenziato in rosso. Un'analisi a controllo di spostamento, invece, si applicano dei DF che possono essere sia positivi che negativi, imponendo però di avere un incremento di spostamento. Un comune errore è quello di pensare che in un'analisi del genere siano applicati degli spostamenti. Non è un'analisi a spostamento impresso, ma un'analisi in cui un sistema di forze viene fatto variare incrementando o diminuendo la magnitudo della forza del passo precedente. Condizione necessaria per la convergenza è invece che lo spostamento del punto controllato proceda in modo incrementale rispetto al passo precedente. Quindi, per avere convergenza, è necessario sempre scegliere un buon punto di controllo, che raggiunto livelli di forza per i quali sta avvenendo un evento (plasticizzazione, raggiungimento di carichi critici, rotture locali, meccanismi globali) proceda monotonamente, incrementando lo spostamento nella direzione e nel verso dei passi precedenti. In questo tipo di analisi, si possono percorrere rami discendenti, quindi in riferimento alla figura, sarà percorsa anche la parte tratteggiata. Un'analisi pushover, prevedendo la possibilità di avere delle rotture locali, o meccanismi che portano ad una riduzione di forza complessiva, deve essere fatta necessariamente a controllo di spostamento. Mentre l'analisi a controllo di forza, applica una forza nota in modulo, oltre che in distribuzione, un'analisi a controllo di spostamento, invece, applica una forza nota solo in distribuzione, ma non ancora in modulo. Quindi, per l'analisi gravitativa, condizione di partenza di un'analisi pushover, passo 1 della Figura 2, sarà svolta a controllo di forza, mentre le altre orizzontali saranno tutte a controllo di spostamento e partiranno dalla fine dell'analisi verticale.

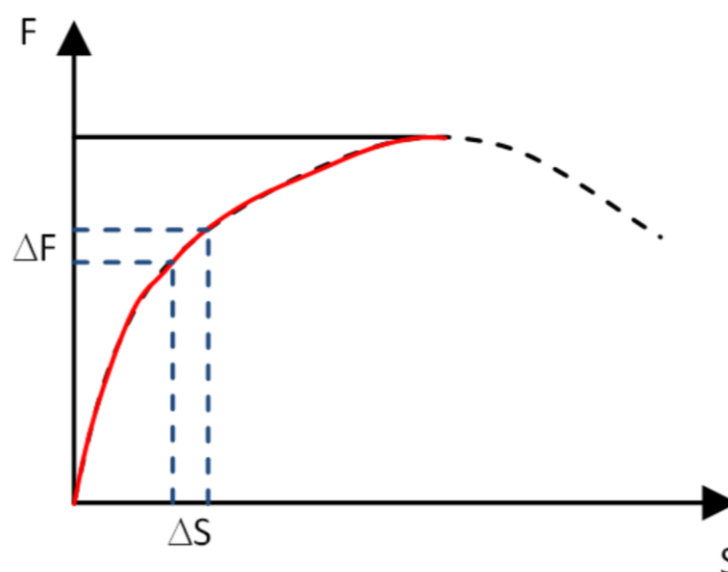


Figura 14 : controllo di forza vs controllo di spostamento

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>112 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 4.2.7 Principio di consistenza delle verifiche

Come è stato descritto precedentemente, il risultato finale di un'analisi pushover è quello di poter tracciare una curva di capacità per ogni distribuzione di forza, per ogni direzione e verso e per ogni punto di controllo significativo. Si noti che solo in presenza di diaframmi infinitamente rigidi o sufficientemente rigidi, esiste una definizione univoca di punti di controllo. Nel caso di diaframmi molto flessibili, per esempio solai in legno, con assenza di cappa, orizzontamenti metallici realizzati mediante grigliati o lamiere, viene meno tale definizione univoca ed impone una scelta di più punti di controllo. Le curve di capacità, in altre parole monitorano la forza complessiva al piede in relazione dello spostamento di tale punto di controllo, monitorando nel contempo, per ogni livello di spostamento, il danneggiamento degli elementi strutturali. Tale danneggiamento, per esempio, relativamente a meccanismi duttili è rappresentato da rotazioni o deformazioni plastiche limite (definiti precedentemente come limiti di capacità), in meccanismi fragili è il livello di forza del singolo elemento rapportato al suo valore limite.

In altre parole all'interno della curva di capacità dovranno essere riportati gli eventi che si intende verificare. Nel presente documento si è fatto già cenno alla "consistenza" delle verifiche. Adesso, occorre definire questo concetto di consistenza.

Per ogni punto della curva di capacità tutte le grandezze che si intende verificare sono note, in altre parole per ogni punto è possibile monitorare molteplici eventi.

Si riportano quelli che si ritiene essere i più importanti:

- deformazioni o rotazione plastica di ogni meccanismo duttile;
- forza di ogni meccanismo fragile;
- spostamenti di interpiano;
- spostamenti complessivi;
- controllo di forza e deformazione su ogni elemento non strutturale come impianti, tamponature, macchinari od altro;
- deformazioni in corrispondenza di eventuali giunti tecnici o sismici;

Ad ogni passo dell'analisi queste grandezze saranno note, quindi sarà possibile confrontarle con le grandezze limite associate a diversi stati limite, per esempio:

- stati limite di danno associati alle deformazioni di piano;
- stati limite di danno associati a deformazioni o rotazioni plastiche delle membrature;
- stati limite di salvaguardia della vita o collasso di meccanismi fragili;
- stati limite SLV ed SLC di meccanismi duttili (deformazioni o rotazioni plastiche delle membrature).

Maggiore è il numero di grandezze controllate maggiori sono le informazioni che si possono ottenere da un'analisi Pushover, e questo è quello che è stato definito come concetto di "*Consistenza delle verifiche*". Nel sinottico riportato in Figura 24 sono presenti questi concetti di controllo per ogni passo di analisi, ovvero, per ogni punto della curva di capacità.



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>113</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

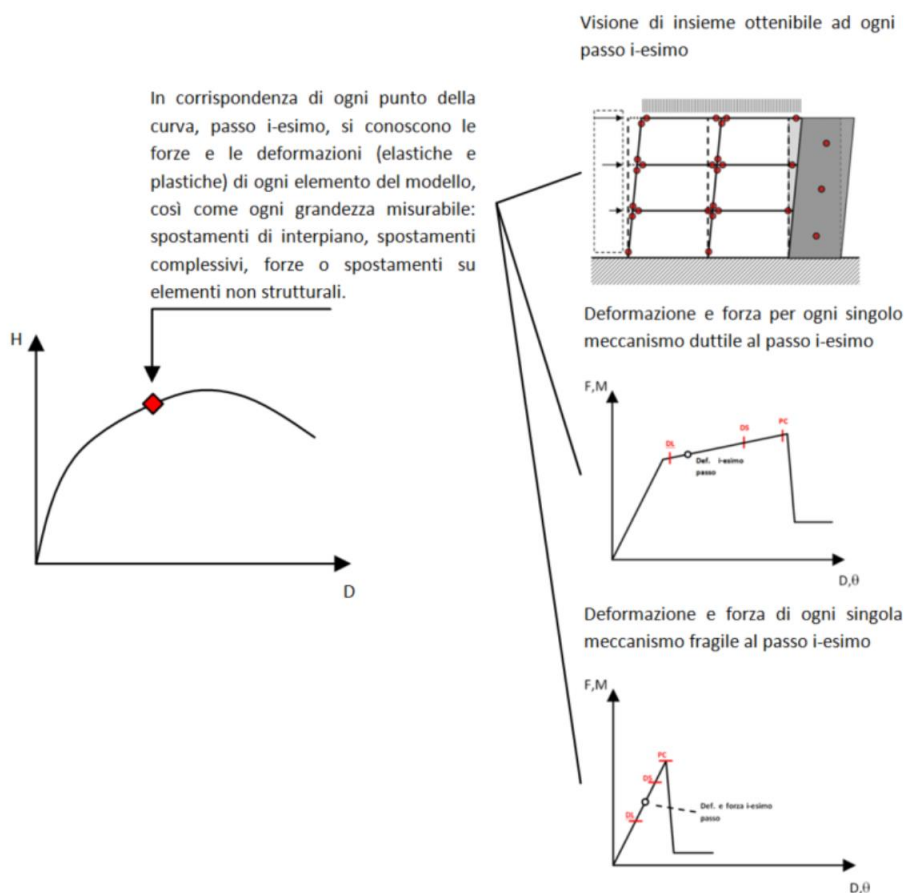


Figura 15 : sinottico delle informazioni ottenute per ogni passo dell'analisi

Definendo come D la “domanda” di ogni passo in termini di: deformazione, rotazione o forza e come C la “capacità” associata ad un determinato stato limite, per ogni passo dell'analisi è possibile tenere traccia del rapporto D/C. Questo rapporto può essere considerato lo stato di salute della struttura (comprendente anche gli elementi non strutturali). La verifica vera e propria necessita tuttavia del calcolo della reale domanda sismica. Se in un'analisi statica o dinamica lineare, la domanda è rappresentata da un'azione corrispondente associata o associabile ad uno spettro di risposta elastico, noto in termini di accelerazione, in un'analisi Pushover qual è la domanda corrispondente ad una azione sismica? In un'analisi pushover occorre determinare la domanda di spostamento. Questa determinazione passa anch'essa dalla curva di capacità. Il metodo con il quale si può determinar questa domanda prende il nome dal numero di step da cui è composto ed è noto come: metodo N2.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>114 a 336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

#### 4.2.8 Determinazione della domanda di spostamento, metodo N2

Comunemente si parla di domanda di spostamento, in realtà non vi è una sola domanda. Innanzi tutto vi sono molteplici stati limite da considerare, in generale: stato limite di danno (SLD), stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e stato limite di collasso (SLC). Per ognuno di questi stati limite sarà necessario calcolare una domanda di spostamento. Per calcolare la domanda di spostamento, occorre però, la curva di capacità, quindi in totale occorrerà calcolare la domanda di spostamento per un numero di volte pari al prodotto tra il numero degli stati limite considerati ed il numero di curve di capacità tracciate (una per distribuzione, una per verso, una per punto di controllo scelto). Per fortuna, la procedura da seguire per il calcolo della domanda di spostamento è univoca ed è di facile automazione, questa procedura prende il nome di **Metodo N2**. E' costituita da due step fondamentali.

- Riduzione della curva di capacità calcolata sulla struttura in una curva elasto-plastica (di tipo elastico-perfettamente-plastico, EPP) corrispondente ad un oscillatore semplice ed energeticamente equivalente alla curva di capacità.
- Determinazione della domanda di spostamento mediante spettro di risposta elastico.

Si procede in questo modo. Si parte dalla curva di capacità, espressa come sappiamo mediante un grafico Forza-spostamento, dove la forza è il taglio al piede e lo spostamento è quello del punto di controllo scelto. Si dividono ascisse ed ordinate per il fattore di partecipazione corrispondente al modo principale per la direzione di spinta,  $G_i$ . La curva scalata, viene semplificata mediante una curva EPP energeticamente equivalente. Sfruttando la rigidità del tratto elastico della EPP e la massa attivata dal modo considerato, si calcola il periodo di riferimento dell'oscillatore equivalente. Noto il periodo si calcola, mediante lo spettro di risposta elastico, lo spostamento associato e lo si corregge in funzione del periodo. Lo spostamento così ottenuto lo si moltiplica nuovamente per  $G_i$ . Il frutto di questo prodotto è lo spostamento domandato. A questo punto si osserva la curva di capacità fino al raggiungimento di questo spostamento e si applica il "**principio di consistenza**" delle verifiche in corrispondenza di questo punto. Il più gravoso rapporto D/C calcolato su tutte le grandezze descritte nel paragrafo precedente rappresenta quello che è noto come **indice di vulnerabilità sismica**.

Calcolato  $G_i$ , od ottenuto direttamente dall'interfaccia SAP2000, si abbatte il taglio al piede e lo spostamento del punto di controllo per tale fattore, scalando la curva di capacità in ascissa ed ordinata; questa curva, viene semplificata tracciando una bilatera di tipo EPP che rispetti le seguenti regole.

- Si consideri solo la porzione di curva di capacità compresa fino al raggiungimento di una riduzione del 15% della massima forza raggiunta dalla stessa.
- La curva EPP dell'oscillatore semplice sia energeticamente equivalente alla curva di capacità, in un dominio F-D l'equivalenza energetica è rappresentata uguagliando l'area sottesa dalle due curve.
- La curva EPP intersechi la curva di capacità scalata al 60% della massima forza raggiunta, indicata con  $F^*_{bu}$ .

Imponendo tali regole si determina  $F^*_y$  ed  $d^*_y$ , da cui è direttamente calcolabile la rigidità del primo ramo della bilatera. Da questa rigidità e conoscendo  $m^*$ , la massa attivata nel modo significativo della direzione di spinta, si ricava poi il periodo fondamentale dell'oscillatore equivalente,  $T^*$  in corrispondenza del quale,



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>115</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

mediante il tracciamento degli spettri di risposta elastici (normalmente SLD, SLC, SLV) si ricavano le domande di spostamento.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>116 a 336</b>	
 			INDICE DI REV.  06	
Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

#### 4.3 Analisi Dinamica Non Lineare (Time History) – METODO FNA (Fast non linear analysis)

Le strutture presentano generalmente un limitato numero di membrature impegnate in campo non lineare durante un'azione sismica; **tale numero scende sensibilmente per quelle dotate di elementi di dissipazione supplementare di energia o di dispositivi di isolamento sismico, mantenendosi essenzialmente in campo elastico la risposta della restante parte dell'organismo strutturale.**

Nel modello computazionale, soprattutto nell'ambito di problemi dinamici, risulta quindi opportuno evitare un approccio di analisi non lineare a "forza bruta", ossia, mediante integrazione diretta al passo delle equazioni di moto, il cui processo risolutivo preveda l'aggiornamento della matrice di rigidezza ad ogni passo di integrazione.

L'alternativa, valida per modelli a non linearità concentrate, è stata formulata da Wilson (2002) e va sotto il nome di "*Fast Nonlinear Analysis*" (FNA). Tale strategia, nata dalla estensione al campo non lineare del metodo di sovrapposizione modale, si basa sul disaccoppiamento delle equazioni di moto. Questo approccio prevede di separare i gradi di libertà a comportamento lineare da quelli a comportamento non lineare, definendo un sistema di equazioni di moto su base di autovettori determinati con il metodo di Ritz (mediante l'uso di "forme" dipendenti dal carico). Conseguentemente, ad ogni passo di integrazione, soltanto la risposta degli elementi non lineari viene sottoposta ad una procedura incrementale-iterativa, mentre le matrici di rigidezza e di smorzamento viscoso lineare relative alla più ampia parte della struttura, caratterizzata da una risposta di tipo elastico, rimangono quelle di primo assemblaggio, così come valutate al passo iniziale. Di norma, queste matrici vengono calcolate nella condizione indeformata, anche se possono essere ottenute come ultimo passo di una precedente analisi statica non lineare e contenere, pertanto, uno stato deformativo e tensionale imposto da una condizione variata di partenza.

Il metodo si basa sul presupposto di separare il vettore complessivo delle forze interne ed esterne non lineari  $R_{nl}(t)$  (dovute a comportamento non lineare concentrato in un numero limitato di elementi), dal vettore delle forze interne ed esterne elastiche e viscoso lineari della restante parte della struttura. Pertanto, al generico istante  $t$  si può scrivere:

$$[10] \quad M\ddot{u}(t) + C\dot{u}(t) + K_l u(t) + R_{nl}(t) = R(t)$$

dove  $K_l$  è la matrice di rigidezza degli elementi lineari (tutti gli elementi, esclusi gli "NLLINK");

$C$  la matrice di smorzamento;

$M$  la matrice delle masse;

$R_{nl}(t)$  il vettore delle forze dei gradi di libertà degli elementi non lineari; sono i vettori di spostamento, velocità ed accelerazione relativa rispetto al suolo;

$R(t)$  è il vettore delle forze applicate.

Le matrici  $M$ ,  $C$ ,  $K_l$  sono di ordine  $N \times N$ , ossia, scritte per tutti i gradi di libertà del modello. Gli elementi non lineari, infatti, sono comunque dotati di componenti lineari (di rigidezza eventualmente nulla) per ogni grado di libertà non lineare attivato.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>117</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Raccogliendo nella matrice  $K_{enl}$  le rigidezze elastiche degli elementi non lineari, è possibile scrivere la relazione [10] come:

$$[11] \ddot{M}t + \ddot{C}t + Kt + K_{enl}t + R_{nlt} = R_t + K_{enl}t$$

dalla quale deriva:

$$[12] \ddot{M}t + \ddot{C}t + \bar{K}t = \bar{R}t$$

in cui:

$\bar{K} = K + K_{enl}$  è la matrice di rigidezza elastica “globale” e  $\bar{R}t = R_t + K_{enl}t$  rappresenta il vettore “efficace” dei carichi esterni, inclusivo degli effetti di risposta di tutti gli elementi non lineari.

Questi ultimi, pertanto, attraverso il termine  $R_{nlt}(t)$ , restano confinati al solo secondo membro dell'equazione risolvente (da valutarsi mediante processo iterativo).

La risoluzione al passo della [12], come nel caso di analisi per sovrapposizione modale, viene preceduta dalla fase di determinazione degli autovettori che sono racchiusi nella matrice  $\Phi$  utilizzata come base per la scrittura e la scomposizione delle equazioni del moto. Tali vettori devono soddisfare le condizioni di ortogonalità:

[13]

$$\begin{aligned} \Phi^T M \Phi &= I \\ \Phi^T K \Phi &= \Omega^2 \end{aligned}$$

dove  $I$  è la matrice di identità e  $\Omega^2$  la matrice diagonale contenente gli autovalori, entrambe di dimensioni  $N_r \times N_r$  (essendo  $N_r$  il numero di forme modali prescelto per rappresentare il sistema). La risposta della struttura può quindi essere scritta in coordinate modali  $Y(t)$  come segue:

[14]

$$\begin{aligned} u_t &= \Phi Y_t \\ \dot{u}_t &= \Phi \dot{Y}_t \\ \ddot{u}_t &= \Phi \ddot{Y}_t \end{aligned}$$

Sostituendo tali espressioni nella [12] e pre-moltiplicando i vari termini per  $\Phi^T$ , si ottiene:

$$[15] I \ddot{Y}_t + \Lambda \dot{Y}_t + \Omega^2 Y_t = \bar{F}t$$

in cui il termine delle forze modali è dato da:

$$[16] \bar{F}t = \Phi^T \bar{R}t = \Phi^T R_t - \Phi^T R_{nlt} + \Phi^T K_{enl}t$$

Esprimendo le deformazioni degli elementi non lineari in funzione delle coordinate modali e della relativa matrice di trasformazione  $T$ , indipendente dal tempo, si ha:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>118 a 336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

$$[17] dt=TYt$$

$$[18] \bar{F}t=\Phi T R t-TTf n l t+T T K l, e n l d t$$

dove  $f_{nl}(t)$  è il vettore delle forze di reazione esercitate dagli elementi non lineari e  $K_{l,enl}$  è la matrice degli stessi elementi definita, termine per termine, nei rispettivi sistemi di riferimento locali. Quindi, attraverso le comuni tecniche applicate ai metodi basati sulla scomposizione modale, la [15] viene risolta aggiornando ad ogni passo solo il vettore contenente le forze non lineari, lasciando invariate le matrici di sistema.

Risulta immediatamente evidente il vantaggio computazionale di questo metodo rispetto ad algoritmi di integrazione diretta al passo. Nel caso di quantità percentualmente limitate di gradi di libertà non lineari, sul totale di quelli posseduti dal modello computazionale, questi ultimi richiedono, infatti, l'aggiornamento ad ogni passo dell'intera matrice di rigidezza, con sensibili incrementi dei tempi di elaborazione e delle risorse computazionali necessarie per la risoluzione del problema dinamico. Da un confronto dei tempi di calcolo necessari alla risoluzione, con analisi FNA o con l'integrazione diretta mediante il metodo esplicito di Newmark, di alcuni modelli assunti a titolo d'esempio, emergono riduzioni di un fattore pari ad almeno 100, nel primo caso, con pari accuratezza numerica.

Il metodo FNA può essere impiegato, per definizione, nei casi in cui la matrice di rigidezza si mantenga costante per tutta l'analisi, e pertanto, risulta inapplicabile ai problemi in cui non siano trascurabili gli effetti del secondo ordine sugli spostamenti. In tali casi, si rende necessario procedere all'integrazione diretta delle equazioni del moto.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>119 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

## 5 ELENCO ALLEGATI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- R1-Relazione Finale, contenente le valutazioni oggetto di incarico e gli Indicatori di Rischio calcolati;
- R2-Relazione Geologica e Sismica – **ALLEGATO A**;
- R3-Rapporto di Prova Indagini Strutturali;

### Relazioni:

0021_19_ES_STR_RG	RELAZIONE GENERALE
0021_19_ES_STR_RC	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO (CALCOLO INERENTE LE OPERE STRUTTURALI – RELAZIONE SISMICA E SULLE STRUTTURE)
0021_19_ES_STR_CME	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
0021_19_ES_STR_AP	ANALISI COSTI NUOVI PREZZI
0021_19_ES_STR_EP	ELENCO PREZZI UNITARI
0021_19_ES_STR_QI	QUADRO INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA
0021_19_ES_STR_CSA	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
0021_19_ES_STR_QE	QUADRO ECONOMICO
0021_19_ES_STR_LT	LETTERA DI TRASMISSIONE
0021_19_ES_STR_CP	CRONOPROGRAMMA
0021_19_ES_STR_PM	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
0021_19_ES_STR_LE	LAVORI IN ECONOMIA

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO  
FASCICOLO DELL'OPERA  
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO – MODELLO SEMPLIFICATO  
PANIMETRIA DI CANTIERE  
DIAGRAMMA DI GANTT  
ANALISI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI  
DESIGNAZIONE CSP  
DICHIARAZIONE POSSESSO REQUISITI  
TRASMISSIONE PSC AL COMMITTENTE  
TRASMISSIONE PSC AL PROGETTISTA

### Elaborati grafici:

0021_19_STR_D0	PIANTA SCAVI
0021_19_STR_D1	PIANTA RINFORZO FONDAZIONI E MIRCOPALI - CASSERATURA
0021_19_STR_D2	PIANTA RINFORZO FONDAZIONI E MIRCOPALI – ARMATURA

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>120 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

0021_19_STR_D3	PIANTA SETTI IN C.A. E CAMICIA IN C.A. PILASTRI – CASSERATURA
0021_19_STR_D4	PIANTA SETTI IN C.A. E CAMICIA IN C.A. PILASTRI – ARMATURA
0021_19_STR_D5	CAMICIA IN C.A. PILASTRI – ARMATURA - DETTAGLIO
0021_19_STR_D6_A	SETTO IN C.A. – ARMATURA – DETTAGLIO FG.1/2
0021_19_STR_D6_B	SETTO IN C.A. – ARMATURA – DETTAGLIO FG.2/2
0021_19_STR_D7_A	CONTROVENTI DISSIPATIVI - DETTAGLIO TIPICO E TABELLA RIEPILOGATIVA FG.1/6
0021_19_STR_D7_B	CONTROVENTI DISSIPATIVI – TELAI E DETTAGLI FG.2/6
0021_19_STR_D7_C	CONTROVENTI DISSIPATIVI – TELAI E DETTAGLI FG.3/6
0021_19_STR_D7_D	CONTROVENTI DISSIPATIVI – TELAI E DETTAGLI FG.4/6
0021_19_STR_D7_E	CONTROVENTI DISSIPATIVI ORIZZONTALI – DETTAGLI FG.5/6
0021_19_STR_D7_F	CONTROVENTI DISSIPATIVI ORIZZONTALI – DETTAGLI FG.6/6
0021_19_STR_D8	RINFORZO TRAVI – SEZIONI E DETTAGLI
0021_19_STR_D9	INQUADRAMENTO INTERVENTI DI RINFORZO STRUTTURALE - TERRA
0021_19_STR_D10	INQUADRAMENTO INTERVENTI DI RINFORZO STRUTTURALE – PIANO PRIMO
0021_19_STR_D11	INQUADRAMENTO INTERVENTI DI RINFORZO STRUTTURALE – SECONDO
0021_19_STR_D12	INQUADRAMENTO INTERVENTI DI RINFORZO STRUTTURALE – COPERTURA
0021_20_ARC_D14 Fg.1/2	PROSPETTI
0021_20_ARC_D14 Fg.2/2	PROSPETTI
0021_21_ARC_A1 Fg.1/2	PIANTE ARCHITETTONICHE
0021_21_ARC_A1 Fg.2/2	PIANTE ARCHITETTONICHE

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>121 a 336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div><b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div><div>INDICE DI REV.  06</div></div>	

## 6 DATI DI INPUT

### 6.1 Relazione sui materiali

#### 6.1.1 Materiali esistenti

Per le caratteristiche dei materiali e in generale allo stato di fatto della struttura si farà riferimento alla precedente indagine di “vulnerabilità sismica” commissionata dal Comune di Fano e realizzata dai tecnici Ing. Enrico Petrelli, Ing. Giacomo Plccinetti, Ing. Giulia Pierini e che verrà allegata per completezza tra gli allegati della presente relazione.

#### 6.1.2 Nuovi materiali

I materiali utilizzati nella realizzazione delle opere in oggetto hanno le caratteristiche di seguito illustrate.

#### Celcestruzzo

##### Aggregati

Saranno utilizzati esclusivamente aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali: sabbia, ghiaia e pietrisco provenienti da fiume o da cava o comunque dalla disgregazione naturale o dalla frantumazione di rocce compatte non gelive e di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea; pulita ed esente da sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc. o altro materiale che possa compromettere le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche del calcestruzzo. Di norma si utilizzeranno sabbia lavata, ghiaietto vagliato e ghiaia vagliata.

Gli aggregati devono essere conformi alle caratteristiche previste dalla norma UNI 8520 parte 2.

##### Leganti

Devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici conformi alla UNI-EN 197/1, controllati e certificati secondo la normativa vigente.

Dosaggio minimo 300 kg (in fondazione) e 320 kg (in elevazione) per metro cubo di impasto per il conglomerato cementizio strutturale; dosaggio minimo 150 kg per metro cubo di impasto per il conglomerato cementizio da utilizzare come magro di fondazione.

##### Acqua di impasto

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>122 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

L'acqua di impasto dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003, potabile o limpida e dolce e non contenere percentuali dannose di sali (solfati e cloruri) e altre sostanze che possano compromettere le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche del calcestruzzo.

#### Additivi

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'uso di additivi deve essere concordato preventivamente con la Committenza.

#### Conglomerati cementizi

La distribuzione granulometrica degli inerti, il dosaggio del cemento, la consistenza dell'impasto ed il procedimento di posa dei conglomerati dovranno conferire agli stessi impermeabilità ed adeguata resistenza caratteristica, in relazione ai richiesti requisiti di resistenza meccanica e di durabilità.

Ai fini della durabilità delle opere si assume una classe di esposizione (UNI 11104/2004): XC4

Copriferro minimo: 35 mm  
rapporto acqua/cemento:  $a/c \leq 0,50$   
diametro massimo aggregati: 25 mm  
Lavorabilità: S4-S5  
Classe di resistenza: C32/40

In ottemperanza all'art. 11.1 del D.M. 17/01/2018, si esplicita che il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto. Le procedure e le prove di accettazione sul calcestruzzo sono riportate al punto 11.2 del citato D.M.

#### Armature

Le barre di acciaio per l'armatura metallica devono avere le caratteristiche prescritte dalle leggi vigenti in materia, in particolare le barre devono essere non ossidate o corrose, prive di difetti apparenti, quali screpolature, sbavature, bruciature e risultare pulite da tutte quelle sostanze (oli, grassi, terra) che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato e nuocere al loro impiego.

L'acciaio B450C o FeB44k controllato in stabilimento, in barre ad aderenza migliorata, sarà caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>123</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Acciaio per cemento armato B450C			
Tensione nominale di snervamento	$f_{y\text{nom}}$	450	MPa
Tensione nominale di rottura	$f_{t\text{nom}}$	540	MPa
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq f_{y\text{nom}}$	450	MPa
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq f_{t\text{nom}}$	540	MPa
Rapporto di sovraresistenza caratteristico	$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1.15$	
	$(f_t / f_y)_k$	$< 1.35$	
Fattore di sicurezza effettivo caratteristico	$(f_y / f_{y\text{nom}})_k$	$\leq 1.25$	MPa
Allungamento $A_{gt}$ caratteristico	$(A_{gt})_k$	$\geq 7.5\%$	
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\phi < 12 \text{ mm}$ $12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$ $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$ $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$		4 $\phi$ 5 $\phi$ 8 $\phi$ 10 $\phi$	
Coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_s$	1.15	
Resistenza di calcolo	$f_{yd}$	391	MPa
Modulo di elasticità di calcolo	$E_s$	210000	MPa

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE          RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI          ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>124 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

## Carpenteria Metallica:

### Profili e lamiera

**Gli acciai che possono essere impiegati, come indicato in NTC2018, sono gli “acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, recanti la Marcatura CE”.**

I profili laminati a caldo, le lamiera ed i profili cavi finiti a caldo o formati a freddo per impiego strutturale devono essere conformi alle norme applicabili indicate in tabella 8.1.

I prodotti in acciaio strutturale, lamiera e nastri, da usare per la produzione di profilati piegati a freddo devono avere proprietà idonee per le lavorazioni di piegatura a freddo. Gli acciai al carbonio adatti per tale scopo sono elencati in tabella 8.2. La scelta dei materiali è riportata nei disegni di progetto.

Prodotti	Condizioni tecniche di fornitura	Dimensioni	Tolleranze
Sezioni ad I ed H	UNI EN 10025-1/6 Per quanto applicabili <sup>(1)</sup>	UNI EN 10365	UNI EN 10034
Profili ad I laminati a caldo ad ala rastremata		UNI EN 10365	UNI EN 10024
Profili a C o U		UNI EN 10365	UNI EN 10279
Angolari		UNI EN 10056-1	UNI EN 10056-2
Sezioni a T		UNI EN 10055	UNI EN 10055
Piatti e lamiera		N/A	UNI EN 10029 <sup>(2)</sup> UNI EN 10051
Barre		UNI EN 10017, 10058, 10059, 10060, 10061	UNI EN 10017, 10058, 10059, 10060, 10061
Profili cavi finiti a caldo	UNI EN 10210-1	UNI EN 10210-2	UNI EN 10210-2
Profili cavi formati a freddo	UNI EN 10219-1	UNI EN 10219-2	UNI EN 10219-2
<sup>(1)</sup> Materiali da impiegare: S235, S275 e S355 JR, JO, J2 e K2 (UNI EN 10025-2, acciai non legati); S275, S355, S420 e S460 N e NL (UNI EN 10025-3, acciai a grana fine); S275, S355, S420 e S460 M e ML (UNI EN 10025-4, acciai a grana fine); S235J0W, S235J2W, S355J0W, S355J2W e S355K2W (UNI EN 10025-5, acciai con resistenza alla corrosione migliorata). <sup>(2)</sup> Tolleranza sullo spessore: Classe A; per serbatoi e ciminiere: Classe C.			

Tabella 8.1 – Profili laminati a caldo, lamiera e profili cavi: materiali, dimensioni e tolleranze

Circa il grado dell'acciaio da adottare per evitare fragilità negli impieghi alle basse temperature si farà riferimento alla tabella 2.1 UNI EN 1993-1-10 utilizzando un valore di  $T_{ed}$  pari a  $-25\text{ °C}$ .

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>125 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

EN 1993-1-10 : 2005 (E)

**Table 2.1: Maximum permissible values of element thickness  $t$  in mm**

Steel grade	Sub-grade	Charpy energy CVN		Reference temperature T <sub>Ed</sub> [°C]																																						
		at T [°C]	J <sub>min</sub>	σ <sub>Ed</sub> = 0,75 f <sub>y</sub> (t)								σ <sub>Ed</sub> = 0,50 f <sub>y</sub> (t)								σ <sub>Ed</sub> = 0,25 f <sub>y</sub> (t)																						
				10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50																		
S235	JR	20	27	60	50	40	35	30	25	20	90	75	65	55	45	40	35	135	115	100	85	75	65	60	175	155	135	115	100	85	75	200	200	175	155	135	115	100				
	J0	0	27	90	75	60	50	40	35	30	125	105	90	75	65	55	45	175	155	135	115	100	85	75	200	200	175	155	135	115	100	85	75	200	200	175	155	135	115	100		
	J2	-20	27	125	105	90	75	60	50	40	170	145	125	105	90	75	65	200	200	175	155	135	115	100	200	200	175	155	135	115	100	85	75	200	200	175	155	135	115	100		
S275	JR	20	27	55	45	35	30	25	20	15	80	70	55	50	40	35	30	125	110	95	80	70	60	55	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110	95			
	J0	0	27	75	65	55	45	35	30	25	115	95	80	70	55	50	40	165	145	125	110	95	80	70	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110		
	J2	-20	27	110	95	75	65	55	45	35	155	130	115	95	80	70	55	200	190	165	145	125	110	95	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110		
	M,N	-20	40	135	110	95	75	65	55	45	180	155	130	115	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110	200	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125	110	
	ML,NL	-50	27	185	160	135	110	95	75	65	200	200	180	155	130	115	95	230	200	200	200	190	165	145	200	200	200	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125
S355	JR	20	27	40	35	25	20	15	15	10	65	55	45	40	30	25	25	110	95	80	70	60	55	45	150	130	110	95	80	70	60	200	200	175	150	130	110	95	80			
	J0	0	27	60	50	40	35	25	20	15	95	80	65	55	45	40	30	150	130	110	95	80	70	60	200	175	150	130	110	95	80	200	200	175	150	130	110	95	80			
	J2	-20	27	90	75	60	50	40	35	25	135	110	95	80	65	55	45	200	175	150	130	110	95	80	200	175	150	130	110	95	80	200	200	175	150	130	110	95	80			
	K2,M,N	-20	40	110	90	75	60	50	40	35	155	135	110	95	80	65	55	200	200	175	150	130	110	95	200	200	175	150	130	110	95	80	200	200	175	150	130	110	95	80		
	ML,NL	-50	27	155	130	110	90	75	60	50	200	180	155	135	110	95	80	210	200	200	200	190	165	145	200	200	200	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125
S420	M,N	-20	40	95	80	65	55	45	35	30	140	120	100	85	70	60	50	200	185	160	140	120	100	85	200	200	185	160	140	120	100	85	200	200	185	160	140	120	100	85		
	ML,NL	-50	27	135	115	95	80	65	55	45	190	165	140	120	100	85	70	200	200	200	200	190	165	145	200	200	200	200	190	165	145	125	110	95	80	70	200	200	190	165	145	125
S460	Q	-20	30	70	60	50	40	30	25	20	110	95	75	65	55	45	35	175	155	130	115	95	80	70	200	175	155	130	115	95	80	200	200	175	155	130	115	95	80			
	M,N	-20	40	90	70	60	50	40	30	25	130	110	95	75	65	55	45	200	175	155	130	115	95	80	200	175	155	130	115	95	80	200	200	175	155	130	115	95	80			
	QL	-40	30	105	90	70	60	50	40	30	155	130	110	95	75	65	55	200	200	175	155	130	115	95	200	200	175	155	130	115	95	80	200	200	175	155	130	115	95	80		
	ML,NL	-50	27	125	105	90	70	60	50	40	180	155	130	110	95	75	65	200	200	200	175	155	130	115	200	200	200	175	155	130	115	95	80	200	200	175	155	130	115	95		
	QL1	-60	30	150	125	105	90	70	60	50	200	180	155	130	110	95	75	215	200	200	200	175	155	130	200	200	200	200	175	155	130	115	95	80	200	200	175	155	130	115	95	
S690	Q	0	40	40	30	25	20	15	10	10	65	55	45	35	30	20	20	120	100	85	75	60	50	45	140	120	100	85	75	60	50	200	200	175	155	130	115	95	80			
	Q	-20	30	50	40	30	25	20	15	10	80	65	55	45	35	30	20	140	120	100	85	75	60	50	165	140	120	100	85	75	60	200	200	175	155	130	115	95	80			
	QL	-20	40	60	50	40	30	25	20	15	95	80	65	55	45	35	30	165	140	120	100	85	75	60	190	165	140	120	100	85	75	200	200	175	155	130	115	95	80			
	QL	-40	30	75	60	50	40	30	25	20	115	95	80	65	55	45	35	190	165	140	120	100	85	75	60	200	190	165	140	120	100	85	75	200	200	190	165	140	120	100	85	
	QL1	-40	40	90	75	60	50	40	30	25	135	115	95	80	65	55	45	200	190	165	140	120	100	85	200	200	190	165	140	120	100	85	200	200	190	165	140	120	100	85		
	QL1	-60	30	110	90	75	60	50	40	30	160	135	115	95	80	65	55	200	200	190	165	140	120	100	200	200	190	165	140	120	100	85	200	200	190	165	140	120	100	85		

Acciai utilizzati: S275 J0 UNI EN 10025-2

S235 J0 UNI EN 10025-2

### **Bulloni non precaricati**

Le caratteristiche generali devono essere conformi alla UNI EN 15048-1; le caratteristiche meccaniche delle viti devono essere secondo la UNI EN ISO 898-1, quelle dei dadi secondo la UNI EN ISO 898-2, le prove d'idoneità d'impiego secondo UNI EN 15048-2.

Le rondelle devono avere durezza minima 100 HV secondo UNI EN ISO 6507-1.

Gli accoppiamenti vite-dado-rondella consentiti sono riportati in tabella 8.2.1.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>126 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

I bulloni possono essere in accordo alle UNI EN ISO 4014 e 4016 (gambo parzialmente filettato) o UNI EN ISO 4017 e 4018 (gambo interamente filettato). Se si adottano bulloni con vite con gambo interamente filettato, occorre avere specifica autorizzazione da parte del Progettista.

È opportuno l'uso di una rondella al fine di non rovinare il trattamento protettivo con la rotazione del dado.

Vite [classe]	Dado [classe]	Rondella [durezza]
4.6, 4.8	4, 5, 6 oppure 8	100 HV min.
5.6, 5.8	5, 6 oppure 8	
6.8	6 oppure 8	
8.8	8 oppure 10	100 HV min; 300 HV min <sup>(†)</sup>
10.9	10 oppure 12	
†) Per giunti a semplice sovrapposizione con una sola fila di bulloni (cfr. UNI EN 1993-1-8 §3.6.1)		

Tabella 8.2.1 – Accoppiamenti vite-dado-rondella per bulloni non precaricati

### **Tirafondi**

I tirafondi devono essere ricavati da acciaio laminato a caldo secondo UNI EN 10025-2/4.

### **Lamiere grecate**

Le lamiere grecate devono conformarsi alla norma di prodotto UNI EN 14782:2006 "Lastre metalliche autoportanti per coperture, rivestimenti esterni e interni - Specifica di prodotto e requisiti", che fornisce tra l'altro indicazioni delle tolleranze dimensionali. Le tolleranze sullo spessore devono essere secondo la UNI EN 10143:2006 "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma". I materiali saranno in conformità alla UNI EN 10346:2009 "Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura". Se sono da impiegare come lamiere collaboranti nel getto di solai composti, il produttore deve dare evidenza di aver effettuato una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza al taglio longitudinale di progetto  $t_{u,Rd}$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 della norma UNI EN 1994-1-1:2005.

### **Grigliati metallici e lamiere striate o bugnate**

Grigliati metallici, lamiere striate e bugnate saranno di norma realizzati in acciaio S235JR UNI EN 10025. I grigliati saranno di norma zincati a caldo.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>127</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### Connettori per il taglio

I connettori per il taglio da impiegare nelle strutture composte acciaio-calcestruzzo devono essere conformi ai requisiti della norma.

### Resine e Barre filettate

#### RESINA E BARRA FILETTATA:

##### 1 Dati da inserire

**Tipo e dimensione dell'ancorante:** HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M20  
**Periodo di ritorno (durata in anni):** 50  
**Codice articolo:** 2237080 HAS-U 8.8 M20x350 (inserire) / 434674  
HIT-HY 200-A (composto indurente)  
**Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e ancorante.**  
**Profondità di posa effettiva:**  $h_{ef,opti} = 256,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 256,0 \text{ mm}$ )  
**Materiale:** 8.8  
**Certificazione No.:** ETA 11/0493



##### 1 Dati da inserire

**Tipo e dimensione dell'ancorante:** HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 M24  
**Periodo di ritorno (durata in anni):** 50  
**Codice articolo:** 2223889 HAS-U 8.8 M24x300 (inserire) / 434674  
HIT-HY 200-A (composto indurente)  
**Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e ancorante.**  
**Profondità di posa effettiva:**  $h_{ef,opti} = 244,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 244,0 \text{ mm}$ )  
**Materiale:** 8.8  
**Certificazione No.:** ETA 11/0493



*Resina tipo HIT-HY 200 Resina ad iniezione*  
*Barra filettata tipo HAS-U 8.8 M20*  
*Barra filettata tipo HAS-U 8.8 M24*

## 6.2 Analisi dei carichi

### 6.2.1 Peso proprio strutture portanti

In questo caso di carico sono compresi:

- Peso proprio delle strutture (valutato automaticamente dal programma di calcolo)
  - Peso Specifico Calcestruzzo 25.00 kN/m<sup>3</sup>
  - Peso Specifico Acciaio 78.50 kN/m<sup>3</sup>

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>128</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 6.2.2 Carichi permanenti strutturali (G1)

In accordo al documento “R1 – Relazione Finale” pag. 37 il peso proprio dei solai è stato valutato pari a :

- Peso proprio solaio interpiano: 2.90 kN/m<sup>2</sup>
- Peso proprio solaio di copertura: 3.80 kN/m<sup>2</sup>
- Soletta in c.a. scala: 3.50 kN/m<sup>2</sup>

*Il carico è stato applicato per unità di superficie sull'elemento membranale di spessore nullo, quindi senza rigidità flessionale, con l'unica funzione di ripartire il carico di superficie agli elementi aste in funzione della specifica area di influenza.*

#### 6.2.3 Carichi permanenti non strutturali (G2)

In accordo al documento “R1 – Relazione Finale” pag. 37 il peso proprio di carichi permanenti non strutturali dei vari solai è stato valutato pari a :

- pavimentazione, massetti ed incid. tramezzi interpiano: 1.80 kN/m<sup>2</sup>
- pavimentazione, massetti ed impermeabil. copertura: 1.20 kN/m<sup>2</sup>
- pavimentazione, massetti, parapetti scala: 2.50 kN/m<sup>2</sup>

*Il carico è stato applicato per unità di superficie sull'elemento membranale di spessore nullo, quindi senza rigidità flessionale, con l'unica funzione di ripartire il carico di superficie agli elementi aste in funzione della specifica area di influenza.*

#### 6.2.4 Sovraccarico accidentale (QK)

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17/01/2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti  $q_k$  [kN/m<sup>2</sup>]
- carichi verticali concentrati  $Q_k$  [kN]
- carichi orizzontali lineari  $H_k$  [kN/m]

Categ.	Ambienti	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
A	<b>Ambienti ad uso residenziale.</b>	2,00	2,00	1,00
	Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)			
B	<b>Uffici.</b>			



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>129 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

	Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
<b>C</b>	<b>Ambienti suscettibili di affollamento.</b>			
	Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sporte relative tribune	5,00	5,00	3,00
<b>D</b>	<b>Ambienti ad uso commerciale.</b>			
	Cat. D1 – Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5,00	5,00	2,00
<b>E</b>	<b>Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.</b>			
	Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	> 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
<b>F – G</b>	<b>Rimesse e parcheggi.</b>			
	Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	-	-	-
<b>H</b>	<b>Coperture e sottotetti.</b>			
	Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 – Coperture praticabili	Secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-

\* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati  
\*\* per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso

I valori nominali e/o caratteristici  $q_k$ ,  $Q_k$  ed  $H_k$  di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2018. In presenza di carichi verticali concentrati  $Q_k$  essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo. In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

Nel presente progetto abbiamo:

- Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione 0,50 kN/m<sup>2</sup> – solaio di copertura
- Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole 3,50 kN/m<sup>2</sup> – solaio di interpiano
- Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi - 4 kN/m<sup>2</sup> – scale

*Il carico è stato applicato per unità di superficie sull'elemento membranale di spessore nullo, quindi senza rigidità flessionale, con l'unica funzione di ripartire il carico di superficie agli elementi aste in funzione della specifica area di influenza.*

## 6.2.5 Carico Neve ( $Q_n$ )

In accordo al documento “R1 – Relazione Finale” pag. 37 il carico neve è stato valutato pari a :

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>130 a 336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

- Carico Neve: 1.50 kN/m<sup>2</sup>

*Il carico è stato applicato per unità di superficie sull'elemento membranale di spessore nullo, quindi senza rigidità flessionale, con l'unica funzione di ripartire il carico di superficie agli elementi aste in funzione della specifica area di influenza.*

#### 6.2.6 Carico Sismico (per analisi spettrale e calcolo domanda per analisi pushover)

Come allegato alle N.T.C. 2018, in funzione delle coordinate geografiche, sono forniti i valori dei parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche per i diversi stati limite considerati: SLC – SLV.

Lo spettro di progetto, e i relativi parametri per la sua definizione sono:



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>131 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

### 6.2.7 Spettro SLC

**S** Response Spectrum Italian NTC2018 Function Definition

Function Name:  Function Damping Ratio:

**Parameters**

☒ ag, F0 and Tc\* - by Latitude/Longitude  
☐ ag, F0 and Tc\* - by Island  
☐ ag, F0 and Tc\* User Specified

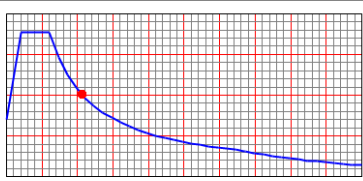
Site Longitude (degree):   
Site Latitude (degree):   
Island Name:   
Limit State:   
Usage Class:   
Nominal Life:   
Peak Ground Acc., ag/g:   
Magnification Factor, F0:   
Reference period, Tc\*:   
Spectrum Type:   
Soil Type:   
Topography:   
h/R ratio:   
Spectrum Period, Tb:   
Spectrum Period, Tc:   
Spectrum Period, Td:   
Damping Percentage, Xi:   
Behavior Factor, q:

**Define Function**

Period	Acceleration
0,	0,3527
0,161	0,8836
0,4831	0,8836
0,5831	0,7321
0,6831	0,6249
0,7831	0,5451
0,8831	0,4834
0,9831	0,4342

Buttons: Add, Modify, Delete

**Function Graph**



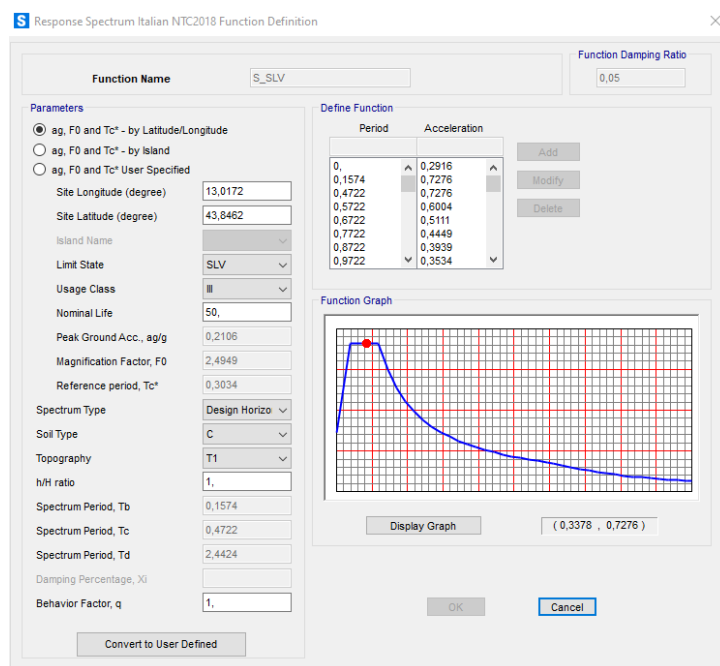
Display Graph (0,8501 , 0,5038)

Buttons: OK, Cancel

Convert to User Defined

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>132 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

### 6.2.8 Spettro SLV



### 6.3 Combinazione dei carichi

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
STR1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
STR1			Linear Static	G1	1,3
STR1			Linear Static	G2	1,5
STR1			Linear Static	LIVE	1,5
STR1			Linear Static	LIVE_COPERTURA	1,5
STR2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,3
STR2			Linear Static	G1	1,3
STR2			Linear Static	G2	1,5
STR2			Linear Static	LIVE	1,5
STR2			Linear Static	NEVE	1,5
INVILUPPO THX	Envelope	No	Response Combo	QKX_0.67	1
INVILUPPO THY	Envelope	No	NonLin Modal Hist	THY_SLV	1
QKX_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QKX_1			Linear Static	G1	1
QKX_1			Linear Static	G2	1
QKX_1			Linear Static	LIVE	0,6
QKX_1			NonLin Modal Hist	THX_SLV	1
QKY_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QKY_1			Linear Static	G1	1
QKY_1			Linear Static	G2	1
QKY_1			Linear Static	LIVE	0,6

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>133</b> a <b>336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06

QKY_1			NonLin Modal Hist	THY_SLV	1
QK135_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK135_1			Linear Static	G1	1
QK135_1			Linear Static	G2	1
QK135_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK135_1			NonLin Modal Hist	TH135_SLV	1
QK180_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK180_1			Linear Static	G1	1
QK180_1			Linear Static	G2	1
QK180_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK180_1			NonLin Modal Hist	TH180_SLV	1
QK225_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK225_1			Linear Static	G1	1
QK225_1			Linear Static	G2	1
QK225_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK225_1			NonLin Modal Hist	TH225_SLV	1
QK270_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK270_1			Linear Static	G1	1
QK270_1			Linear Static	G2	1
QK270_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK270_1			NonLin Modal Hist	TH270_SLV	1
QK315_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK315_1			Linear Static	G1	1
QK315_1			Linear Static	G2	1
QK315_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK315_1			NonLin Modal Hist	TH315_SLV	1
QK45_1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1
QK45_1			Linear Static	G1	1
QK45_1			Linear Static	G2	1
QK45_1			Linear Static	LIVE	0,6
QK45_1			NonLin Modal Hist	TH45_SLV	1
QK1	Linear Add	No	Linear Static	G1	1
QK1			Linear Static	G2	1
QK1			Linear Static	LIVE	1
QK1			Response Spectrum	RS_X_SLV	1
QK1			Response Spectrum	RS_Y_SLV	0,3
QK2	Linear Add	No	Linear Static	G1	1
QK2			Linear Static	G2	1
QK2			Linear Static	LIVE	1
QK2			Response Spectrum	RS_X_SLV	0,3
QK2			Response Spectrum	RS_Y_SLV	1

## 6.4 Distribuzione dei carichi (analisi Pushover)

Come specificato nel capitolo 4.2.4 per l'applicazione dell'analisi statica non lineare è stato necessario definire inizialmente una combinazione di carico non lineare gravitazionale (condizione pre-sismica, con tutti i carichi permanenti e parte dei carichi accidentali) in controllo di forza. Successivamente sono state applicate le forze incrementali con le due distribuzioni prevista da normativa:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>134 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

- La c.d. distribuzione pseudo-triangolare inversa, ovvero quella che si utilizza nella Statica Lineare. Questa distribuzione si può utilizzare a patto che vi sia almeno il 75% di massa attivabile in un modo nella direzione considerata. In altre parole solo se la struttura è fortemente regolare (definizione di regolarità geometrica e d'inerzia (2\_GRUPPO1).
- Distribuzione uniforme, proporzionale solo alle masse (1\_GRUPPO2).

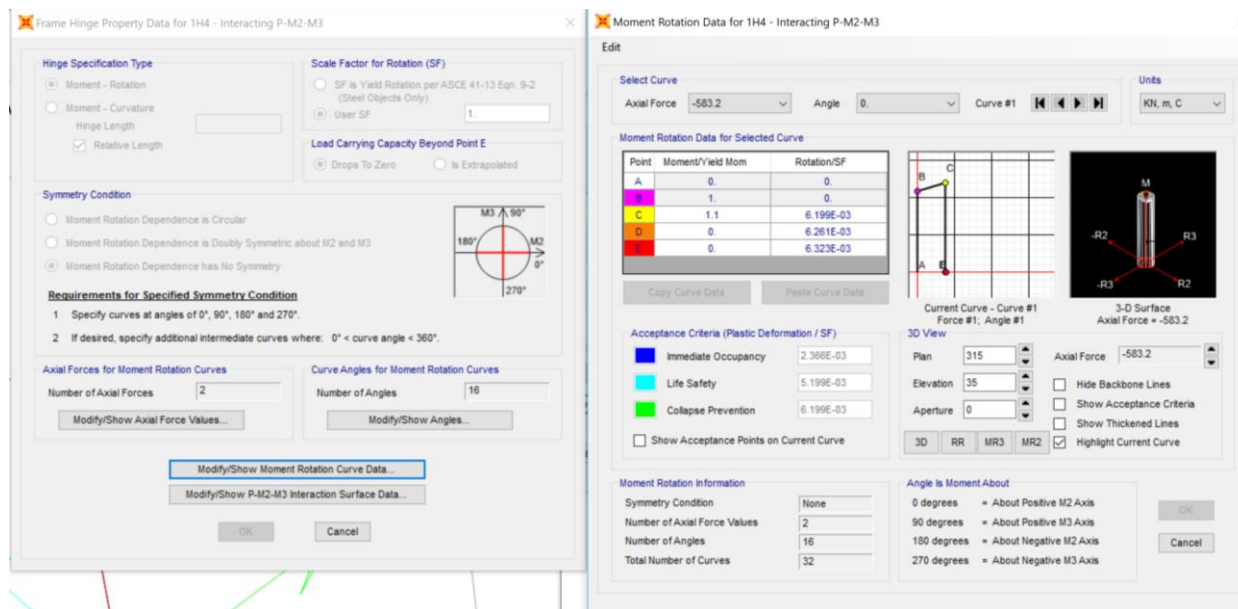
## 6.5 Definizione delle cerniere plastiche e fragili (analisi Pushover)

Le cerniere applicate al modello sono del tipo rotazione alla corda (vedi capitolo § 4.2.5 per la parte teorica) definite automaticamente dal programma di calcolo in funzione dell'armatura longitudinale e a taglio inserita, in accordo a quanto riportato nelle ASCE 41:2010.

In particolare si riportano alcune cerniere tipologiche per elemento:

### 6.5.1 Cerniera sugli elementi frame verticali (pilastri)

cerniera PMM



cerniera V2 e V3:

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>135</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Frame Hinge Property Data for 1H1 - Shear V2

**Force Control Parameters**

Maximum Allowed Force

☐ Specified Proportion of Yield Force

☒ User Specified Force

Positive:  Negative:

Positive: 39.5 Negative:

☒ Hinge Loses All Load Carrying Capacity When Maximum Force is Reached

**Acceptance Criteria (Force/Maximum Allowed Force)**

☒ Immediate Occupancy

☐ Life Safety

☐ Collapse Prevention

Positive: 0.5 Negative:

Positive: 0.8 Negative:

Positive: 1. Negative:

☒ Hinge is Symmetric (Tension Behavior Same as Compression Behavior)

OK Cancel

### 6.5.2 Cerniera sugli elementi frame orizzontali (travi)

cerniera M3 (elemento 37):

Frame Hinge Property Data for 37H1 - Moment M3

**Displacement Control Parameters**

Point	Moment/SF	Rotation/SF
E	-0.2	-0.03
D	-0.2	-0.0202
C	-1.1	-0.02
B	-1	0
A	0	0
B	1	0
C	1.1	0.02
D	0.2	0.0202
E	0.2	0.03

☒ Symmetric

**Load Carrying Capacity Beyond Point E**

☒ Drops To Zero

☐ Is Extrapolated

**Scaling for Moment and Rotation**

☐ Use Yield Moment

☐ Use Yield Rotation

(Steel Objects Only)

Positive: 19.0015 Negative:

Rotation SF: 1. Negative:

**Acceptance Criteria (Plastic Rotation/SF)**

☒ Immediate Occupancy

☐ Life Safety

☐ Collapse Prevention

Positive: 5.000E-03 Negative:

Positive: 0.02 Negative:

Positive: 0.03 Negative:

☐ Show Acceptance Criteria on Plot

**Type**

☒ Moment - Rotation

☐ Moment - Curvature

Hinge Length:

☒ Relative Length

**Hysteresis Type And Parameters**

Hysteresis Type: Isotropic

No Parameters Are Required For This Hysteresis Type

OK Cancel

cerniera V2 (elemento 37):

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>136 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Frame Hinge Property Data for 37H3 - Shear V2

**Force Control Parameters**

Maximum Allowed Force

☐ Specified Proportion of Yield Force

☒ User Specified Force

Hinge Loses All Load Carrying Capacity When Maximum Force is Reached ☒

**Acceptance Criteria (Force/Maximum Allowed Force)**

☒ Hinge is Symmetric (Tension Behavior Same as Compression Behavior)

OK Cancel

## 6.6 Modellazione dei pannelli di tamponatura

Il ruolo delle tamponature nella risposta degli edifici soggetti a carichi laterali è riconosciuto sia a livello teorico sia in campo normativo. La presenza dei pannelli murari, infatti, influenza il comportamento della struttura soggetta ad eventi sismici in termini di incremento di rigidità laterale e di resistenza ai carichi laterali, nonché di un notevole aumento della capacità dissipativa. Inoltre, la distribuzione delle forze agenti sulla struttura può risultare sostanzialmente diversa, dando luogo a sollecitazioni non previste in fase di calcolo, dove le tamponature e le tramezzature sono trascurate.

Per quanto riguarda il comportamento delle tamponature sotto carichi laterali, è ragionevole pensare che, per valori modesti delle forze orizzontali, gli elementi in C.A. ed i pannelli in muratura di una struttura intelaiata restino in sostanza a contatto gli uni con gli altri. Per bassi livelli di azioni laterali il telaio e la tamponatura si comportano, quindi, in un modo totalmente unitario, come una parete strutturale con elementi di contorno.

La validità di tale assunzione è in realtà pregiudicata dall'aderenza davvero modesta che si instaura tra gli elementi in calcestruzzo e pannello, specialmente nel caso in cui costruendo la tamponatura dopo l'indurimento del calcestruzzo non si ricorra ad appositi connettori. Inoltre, con l'aumento delle deformazioni laterali il comportamento della struttura diventa molto più complesso a causa del tentativo del telaio di deformarsi a flessione, mentre il pannello cerca di deformarsi a taglio.

Il risultato è il distacco del pannello dalla maglia strutturale, accompagnato da uno scorrimento relativo sia nel senso orizzontale che nel senso verticale.

Mentre all'inizio gli elementi del telaio a contatto con la tamponatura sono soggetti essenzialmente a sforzi assiali, in seguito alla separazione intervengono anche importanti sollecitazioni flessionali.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>137</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

Nello stesso tempo, il funzionamento a taglio del pannello si trasforma nel funzionamento a puntone equivalente disposto secondo la diagonale della tamponatura. Con ciò si intende che gli sforzi prevalenti nel muro sono adesso le tensioni normali di compressione che viaggiano tra gli angoli caricati, rimasti a contatto col telaio. Viceversa, gli sforzi di taglio perdono importanza anche per le lesioni inclinate che si formano nel pannello al crescere dei carichi, che all'invertirsi delle azioni assumono la classica forma a X.

**Quando sono avvenuti il distacco fra il pannello e la maglia strutturale e la fessurazione per taglio del muro, è spontaneo schematizzare il telaio tamponato come un telaio controventato da bielle diagonali regenti solo a compressione e connesse con delle cerniere agli angoli della maglia.**

Da quanto è stato esposto, è evidente che il comportamento della tamponatura non può essere descritto andando a definire un legame sforzo-deformazione per il materiale che lo compone; infatti a seconda dell'intensità del carico cambiano i meccanismi resistenti ed una porzione di muratura può essere considerata inattiva, ossia non soggetta al flusso di sforzi di compressione, in base alla sua posizione rispetto alla diagonale principale.

Si giunge quindi alla conclusione che, per descrivere in modo appropriato il comportamento di una tamponatura, si debba ricorrere ad una relazione globale valida per l'elemento nel suo insieme che definisca il legame tra la forza imposta e lo spostamento da esso subito.

A tale proposito, la modellazione della tamponatura viene eseguita applicando i suggerimenti forniti nello studio di Al-Chaar (2002), per quanto riguarda la disposizione geometrica e la definizione della larghezza effettiva del puntone equivalente, e considerando un legame forza – spostamento del puntone che tenti il più possibile di tenere in conto delle differenze di comportamento al variare dell'intensità del carico.

La modellazione geometrica del telaio con puntone equivalente viene eseguita applicando le indicazioni fornite nello studio di Al-Chaar (2002).

Il metodo proposto per studiare il comportamento del sistema telaio-tamponatura consiste in un'analisi pushover di un telaio contenente dei puntoni equivalenti eccentrici che rappresentano la muratura.

Il metodo può essere utilizzato per telai tamponati con presenza di aperture, come risulta nell'edificio oggetto di studio.

Il pannello di tamponatura viene rappresentato da un puntone diagonale equivalente resistente a compressione, di larghezza  $a$ , lunghezza  $d$  e spessore  $t$  pari allo spessore netto della muratura (Fig. 3.23).

La larghezza  $a$  dipende dalla rigidità flessionale relativa telaio-pannello, che Stafford Smith & Carter (1969) valutano come segue:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>138 a 336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

$$\lambda H = H \cdot \sqrt[4]{\frac{E_m t \sin(2\theta)}{4E_c I_{col} h}}$$

dove:  $H$  è la distanza tra gli interassi delle travi;  
 $h$  è l'altezza del pannello;  
 $E_c$  e  $E_m$  sono i moduli elastici del calcestruzzo e della muratura;  
 $I_{col}$  è il momento d'inerzia del pilastro;  
 $\theta$  è l'inclinazione del puntone equivalente rispetto all'orizzontale.

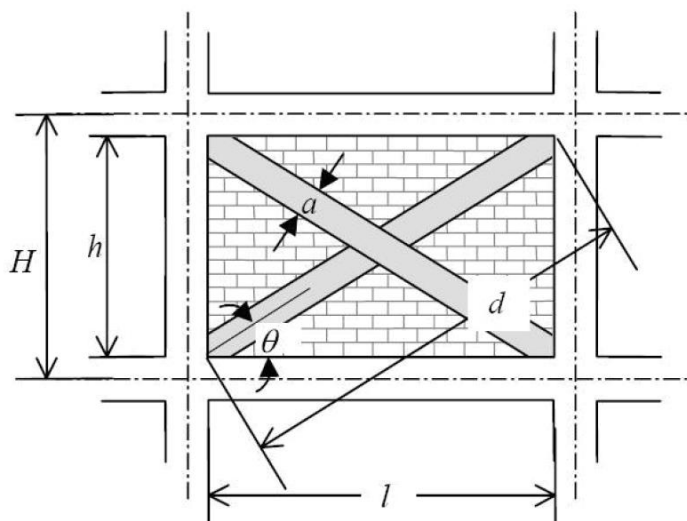


Figura 16: Geometria del telaio con puntone diagonale equivalente

A partire dalla relazione precedente, Mainstone (1971) fornisce l'espressione della larghezza del puntone equivalente:

$$a = 0.175 d (\lambda H)^{-0.4}$$

Per quanto riguarda le aperture, nel caso delle finestre a nastro, il puntone equivalente è stato tarato con le caratteristiche effettive del tamponamento esistente (escludendo le finestre) e, soprattutto, è stato applicato in modo eccentrico rispetto ai nodi del telaio, al fine di cogliere il comportamento tozzo del pilastro. Come da letteratura tecnica, in caso di aperture con area superiore al 60% dell'area tamponata, il contributo della tamponatura è stato omissso.

La resistenza del puntone è determinata calcolando il carico richiesto per raggiungere la resistenza a schiacciamento,  $R_{cr}$ , e quello richiesto per raggiungere la resistenza a taglio,  $R_{shear}$ , della muratura. La componente di queste forze nella direzione della diagonale equivalente è usata per assegnare al puntone una



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>139</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

resistenza a compressione. Tale resistenza è definita attraverso il carico  $R_{strut}$ , che viene adoperato per assegnare le proprietà della cerniera plastica

$$R_{strut} = \min\{R_{cr}, R_{shear} / \cos \theta_{strut}\}$$

$$\tan \theta_{strut} = \frac{h - 2 l_{column}}{l}$$

$$R_{cr} = a_{red} t f'_m$$

$$R_{shear} = A_n f'_v (R_1)_i (R_2)_i$$

dove:  $f'_m$  e  $f'_v$  sono rispettivamente la resistenza a compressione ed a taglio della muratura;  
 $A_n$  è l'area netta della sezione trasversale del pannello.

Il legame carico-scorrimento laterale del puntone equivalente è fornito nella Fig. 1.26, dove il parametro  $d$ , che indica lo scorrimento laterale non lineare associato al pannello, è definito nella Tabella 7-7 della FEMA 273.

**Table 7-7 Nonlinear Static Procedure—Simplified Force-Deflection Relations for Masonry Infill Panels**

$\beta = \frac{V_{fre}}{V_{ine}}$	$\frac{L_{inf}}{h_{inf}}$	<b>c</b>	<b>d</b> %	<b>e</b> %	Acceptance Criteria	
					<b>LS</b> %	<b>CP</b> %
$0.3 \leq \beta < 0.7$	0.5	n.a.	0.5	n.a.	0.4	n.a.
	1.0	n.a.	0.4	n.a.	0.3	n.a.
	2.0	n.a.	0.3	n.a.	0.2	n.a.
$0.7 \leq \beta < 1.3$	0.5	n.a.	1.0	n.a.	0.8	n.a.
	1.0	n.a.	0.8	n.a.	0.6	n.a.
	2.0	n.a.	0.6	n.a.	0.4	n.a.
$\beta \geq 1.3$	0.5	n.a.	1.5	n.a.	1.1	n.a.
	1.0	n.a.	1.2	n.a.	0.9	n.a.
	2.0	n.a.	0.9	n.a.	0.7	n.a.

Note: Interpolation is permitted between table values.

Essendo  $L_{inf}/h_{inf}$  sempre prossimi all'unità i valori di "d" possono variare da 0.4% a 1.2% in funzione del rapporto di resistenza tra gli elementi del telaio e gli elementi parete in muratura. Nella condizione peggiore abbiamo che

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>140</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

il tamponamento ha una grossa resistenza a taglio (dovuta alla sua rigidezza) e quindi si adotterà un valore di “d” pari a 0.4%.

I criteri di accettazione risultano non necessari in quando allo stato attuale delle cose lo scopo è indagare il danneggiamento che le murature potrebbero provocare sul telaio sismo-resistente, in un’ottica di intervento e di mitigazione dell’interrelazione tra le due strutture.

La resistenza a trazione di pietra e malta è inferiore ad un decimo di quella a compressione, mentre per la muratura si ritiene nulla o, se la malta è cementizia, un ventesimo della resistenza a compressione. Al fine di agevolare le analisi rendendo più stabile il calcolo la cerniera plastica è stata modellata in parte resistente a trazione (1/20 della resistenza a compressione).

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>141 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Tenuto conto di tutto quanto sopra esposto le cerniera plastica a compressione applicate ai puntoni equivalenti sono stata modellate come segue:

#### Pannello 9H-13H

Puntone equivalente																
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		ϑ	LC		λ <sub>1</sub> H	a	I column	tan ϑ column	ϑ column
							b	h								
m	m	m	m		KN/m²	KN/m²	m	m	°	-		m	m	m	m	°
							0.40	0.40								
5.00	4.20	8.80	0.25	9.75	25000000.00	1500000.00	0.00213		25.51	1.00		3.78	1.00	1.11	0.35	19.34

Dati Cerniera plastica							
tan ϑ str	ϑ str		I column base	f' <sub>m</sub>	τ <sub>0</sub>	R <sub>cr</sub>	R <sub>shear</sub>
-	°			kN/m²	kN/m²	kN	kN
0.22	12.66	1.95	1.14	2400.00	60.00	601.74	63.00

Frame Hinge Property Data for P63 - Axial P

Edit

Displacement Control Parameters

Point	Force/SF	Disp/SF
E	0.	-4.000E-03
D-	0.	-4.000E-03
C-	-1.	-4.000E-03
B-	-1.	0.
A	0.	0.
B	0.05	0.
C	0.05	4.000E-04
D	0.	0.0004
E	0.	0.0004

☐ Symmetric

Load Carrying Capacity Beyond Point E

☒ Drops To Zero

☐ Is Extrapolated

Scaling for Force and Disp

	Positive	Negative
Use Yield Force Force SF	63.	63.
Use Yield Disp Disp SF (Steel Objects Only)	1.	1.

Acceptance Criteria (Plastic Disp/SF)

	Positive	Negative
Immediate Occupancy	3.000E-03	-3.000E-03
Life Safety	0.012	-0.012
Collapse Prevention	0.015	-0.015

☐ Show Acceptance Criteria on Plot

Type

☒ Force - Displacement

☐ Stress - Strain

Hinge Length

Relative Length ☐

Hysteresis Type And Parameters

Hysteresis Type **Isotropic**

No Parameters Are Required For This Hysteresis Type

OK Cancel

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>142 a 336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

#### Pannello 7H-9H

Puntone equivalente																
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		θ	LC	λ <sub>1H</sub>	a	l column	tan θ column	θ column	
							b	h								
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°	
							0.40	0.80								
5.00	4.20	2.55	0.25	4.91	25000000.00	1500000.00	0.01707		58.74	1.00	2.32	0.61	1.18	1.18	49.79	

Dati Cerniera plastica							
tan θ str	θ str		l column base	f' <sub>m</sub>	τ <sub>0</sub>	R <sub>cr</sub>	R <sub>shear</sub>
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN
0.62	35.72	1.59	1.43	2400.00	60.00	368.40	63.00

#### Pannello 9L-1L\_sotto = 9QL-1Q = 9P1 – 9DD = 13P1 – 13AA = 15AA – 15DD

Puntone equivalente																
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		θ	LC	λ <sub>1H</sub>	a	l column	tan θ column	θ column	
							b	h								
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°	
							0.40	0.80								
4.30	3.50	3.40	0.25	4.88	25000000.00	1500000.00	0.01707		45.83	1.00	2.15	0.63	0.90	0.76	37.38	

Dati Cerniera plastica							
tan θ str	θ str		l column base	f' <sub>m</sub>	τ <sub>0</sub>	R <sub>cr</sub>	R <sub>shear</sub>
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN
0.46	26.51	1.57	1.02	2400.00	60.00	377.07	52.50

Frame Hinge Property Data for P52 - Axial P

Edit

Displacement Control Parameters

Point	Force/SF	Disp/SF
E	0.	-4.000E-03
D-	0.	-4.000E-03
C-	-1.	-4.000E-03
B-	-1.	0.
A	0.	0.
B	0.05	0.
C	0.05	4.000E-04
D	0.	4.000E-04
E	0.	-4.000E-04

☐ Symmetric

Load Carrying Capacity Beyond Point E

☒ Drops To Zero

☐ Is Extrapolated

Scaling for Force and Disp

☐ Use Yield Force Force SF Positive: 52. Negative: 52.

☐ Use Yield Disp Disp SF Positive: 1. Negative: 1.

(Steel Objects Only)

Acceptance Criteria (Plastic Disp/SF)

	Positive	Negative
Immediate Occupancy	3.000E-03	-3.000E-03
Life Safety	0.012	-0.012
Collapse Prevention	0.015	-0.015

☐ Show Acceptance Criteria on Plot

Type

☒ Force - Displacement

☐ Stress - Strain

Hinge Length

☐ Relative Length

Hysteresis Type And Parameters

Hysteresis Type: Isotropic

No Parameters Are Required For This Hysteresis Type

OK Cancel

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>143</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

Pannello 9L-1L\_sopra = 13P1 – 13AA = 15AA – 15DD

Puntone equivalente															
H	h	I	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		θ	LC	λ <sub>1</sub> H	a	I column	tan θ column	θ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°
							0.40	0.80							
1.60	1.20	3.40	0.25	3.61	25000000.00	1500000.00	0.01707		19.44	1.00	0.93	0.65	0.69	0.15	8.56

Dati Cerniera plastica							
tan θ str	θ str	I column base	f' <sub>m</sub>	τ <sub>0</sub>	R <sub>cr</sub>	R <sub>shear</sub>	
-	°		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN	
-0.05	-2.98	-0.18	0.69	2400.00	60.00	389.46	18.00

Frame Hinge Property Data for P18 - Axial P

Edit

Displacement Control Parameters

Point	Force/SF	Disp/SF
P	0.	-4.000E-03
D-	0.	-4.000E-03
C-	-1.	-4.000E-03
B-	-1.	0.
A	0.	0.
B	0.05	0.
C	0.05	4.000E-04
D	0.	4.000E-04
P	0.	4.000E-04

☐ Symmetric

Load Carrying Capacity Beyond Point E

☒ Drops To Zero  
☐ Is Extrapolated

Scaling for Force and Disp

☐ Use Yield Force Force SF Positive: 18. Negative: 18.  
☐ Use Yield Disp Disp SF Positive: 1. Negative: 1.  
(Steel Objects Only)

Acceptance Criteria (Plastic Disp/SF)

☒ Immediate Occupancy Positive: 3.000E-03 Negative: -3.000E-03  
☐ Life Safety Positive: 0.012 Negative: -0.012  
☐ Collapse Prevention Positive: 0.015 Negative: -0.015  
☐ Show Acceptance Criteria on Plot

Type

☒ Force - Displacement  
☐ Stress - Strain  
Hinge Length  
☐ Relative Length

Hysteresis Type And Parameters

Hysteresis Type: Isotropic  
No Parameters Are Required For This Hysteresis Type

OK Cancel

Pannello 13R-13O1

Puntone equivalente															
H	h	I	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		θ	LC	λ <sub>1</sub> H	a	I column	tan θ column	θ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°
							0.50	0.50							
5.00	4.20	4.10	0.25	5.87	25000000.00	1500000.00	0.00521		45.69	1.00	3.22	0.64	0.92	0.80	38.65

Dati Cerniera plastica							
tan θ str	θ str	I column base	f' <sub>m</sub>	τ <sub>0</sub>	R <sub>cr</sub>	R <sub>shear</sub>	
-	°		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN	
0.52	29.90	2.14	1.14	2400.00	60.00	386.19	63.00

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>144 a 336</b>	
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</div><div>Sede Via Bovio, 7 – Pesaro</div><div>Cell. 333.8344486 – 0721.582716.</div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a></div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div></div>		INDICE DI REV.  06

SITO/LOCALITA'

N° DOC

DATA

CUP.

TITOLO

**RELAZIONE GENERALE**  
**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI**  
**ADEGUAMENTO SISMICO**

Pag. **144** a **336**

b l a s i

Ingegneria &amp; Architettura



**Inq. Matteo Giuseppe Blasi**

INDICE DI REV.

Pannello 6DD-12DD sotto + 13DD-15DD

Pannello 6DD-12DD sopra + 13DD-15DD

Pannello 12DD-13DD sotto

Pannello 12DD-13DD sopra

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>145</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

tan $\vartheta$ str	$\vartheta$ str		I column base	$f'_m$	$\tau_0$	$R_{cr}$	$R_{shear}$
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN
0.01	0.85	0.04	0.58	2400.00	60.00	321.83	18.00

#### Pannello 13AA-15AA

Puntone equivalente															
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		$\vartheta$	LC	$\lambda_1 H$	a	I column	tan $\vartheta$ column	$\vartheta$ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°
							0.50	0.50							
5.00	4.20	6.20	0.25	7.49	25000000.00	1500000.00	0.00521		34.11	1.00	3.16	0.83	1.00	0.52	27.31
Dati Cerniera plastica															
tan $\vartheta$ str	$\vartheta$ str		I column base	$f'_m$	$\tau_0$	$R_{cr}$	$R_{shear}$								
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN								
0.34	19.55	2.12	1.09	2400.00	60.00	496.38	63.00								

#### Pannello 13H-13N

Puntone equivalente															
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		$\vartheta$	LC	$\lambda_1 H$	a	I column	tan $\vartheta$ column	$\vartheta$ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°
							0.50	0.50							
5.00	4.20	2.00	0.25	4.65	25000000.00	1500000.00	0.00521		64.54	1.00	3.02	0.52	1.22	1.49	56.16
Dati Cerniera plastica															
tan $\vartheta$ str	$\vartheta$ str		I column base	$f'_m$	$\tau_0$	$R_{cr}$	$R_{shear}$								
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN								
0.72	41.45	1.45	1.54	2400.00	60.00	313.92	63.00								

#### Pannello 1N-1L sotto

Puntone equivalente															
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		$\vartheta$	LC	$\lambda_1 H$	a	I column	tan $\vartheta$ column	$\vartheta$ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°
							0.40	0.60							
4.20	3.50	3.00	0.25	4.61	25000000.00	1500000.00	0.00720		49.40	1.00	2.60	0.55	0.85	0.88	41.50
Dati Cerniera plastica															
tan $\vartheta$ str	$\vartheta$ str		I column base	$f'_m$	$\tau_0$	$R_{cr}$	$R_{shear}$								
-	°			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN								
0.54	31.08	1.63	1.03	2400.00	60.00	330.23	52.50								

#### Pannello 1N-1L sopra

Puntone equivalente															
H	h	l	t	d	Ec	Em	I <sub>col</sub>		$\vartheta$	LC	$\lambda_1 H$	a	I column	tan $\vartheta$ column	$\vartheta$ column
							b	h							
m	m	m	m		KN/m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	m	m	°	-	m	m	m	m	°



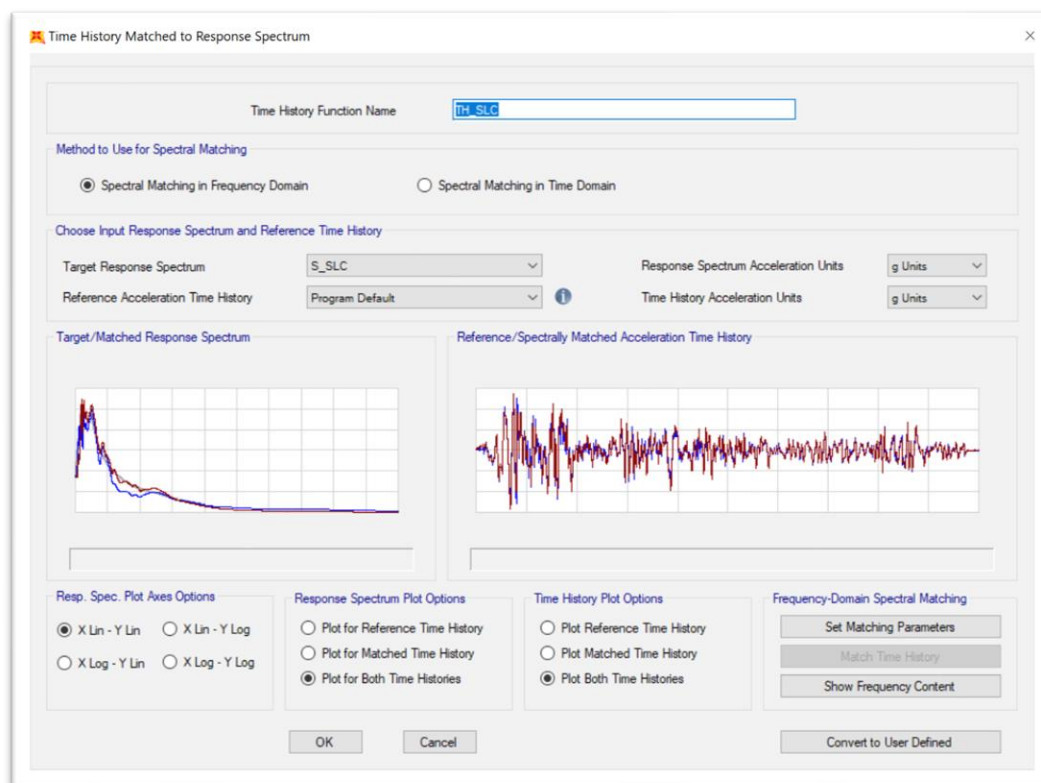


	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>147</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	


## 6.7 Definizione degli accelerogrammi per analisi dinamiche non lineari

E' stato definito un set di sette accelerogrammi spettro-compatibili (artificiali) per gli stati limite di Collasso e Salvaguardia della Vita.

Successivamente gli accelerogrammi sono stati applicati nelle analisi Time History con scansione angolare ogni 45°: QKX\_1, QKY\_1; QK45\_1; QK135\_1; QK180\_1; QK225\_1; QK270\_1; QK315\_1;



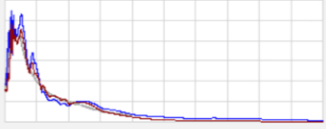
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>148 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

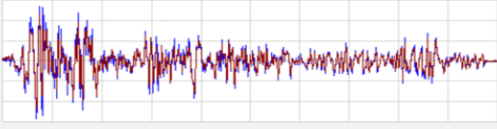
 Time History Matched to Response Spectrum

Time History Function Name

Method to Use for Spectral Matching  
☒ Spectral Matching in Frequency Domain    ☐ Spectral Matching in Time Domain

Choose Input Response Spectrum and Reference Time History  
Target Response Spectrum     Response Spectrum Acceleration Units   
Reference Acceleration Time History     Time History Acceleration Units

Target/Matched Response Spectrum  


Reference/Spectrally Matched Acceleration Time History  


Resp. Spec. Plot Axes Options  
☒ X Lin - Y Lin    ☐ X Lin - Y Log  
☐ X Log - Y Lin    ☐ X Log - Y Log

Response Spectrum Plot Options  
☐ Plot for Reference Time History  
☐ Plot for Matched Time History  
☒ Plot for Both Time Histories

Time History Plot Options  
☐ Plot Reference Time History  
☐ Plot Matched Time History  
☒ Plot Both Time Histories

Frequency-Domain Spectral Matching

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>149</b> a <b>336</b>	
 			INDICE DI REV. <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

## 6.8 Modellazione dei dispositivi

In accordo alla documentazione fornita dal produttore di controventi dissipativi BRAD (vedi immagine sottostante):

CICLO BILINEARE														
SIGLA	F <sub>1</sub> kN	K <sub>e</sub> kN/mm	d <sub>1</sub> mm	F <sub>2</sub> kN	d <sub>2</sub> mm	F <sub>C (3)</sub> kN	F <sub>C (max)</sub> kN	F <sub>y</sub> kN	L <sub>BRAD</sub> mm	L' <sub>BRAD</sub> mm	Φ <sub>BRAD</sub> mm	A mm	B mm	P <sub>BRAD</sub> kg
BRAD 14/40-b	119	60	1,99	129	20	140	160	96	1560	1510	168	190	230	114
BRAD 21/40-b	178	88	2,02	194	20	210	235	143	1585	1535	168	190	230	122
BRAD 27/40-b	239	123	1,95	254	20	270	280	185	1585	1535	168	190	230	124
BRAD 34/40-b	301	153	1,97	320	20	340	353	233	1625	1565	203	250	290	187
BRAD 48/40-b	417	210	1,98	449	20	480	500	339	1640	1580	203	250	290	196
BRAD 56/40-b	479	242	1,98	519	20	560	580	358	1665	1595	203	250	330	205
BRAD 72/40-b	615	307	2,00	668	20	720	745	461	1730	1640	229	260	350	274
BRAD 82/40-b	700	352	1,99	760	20	819	872	520	1735	1645	229	270	390	269
BRAD 94/40-b	800	399	2,00	868	20	936	996	594	1750	1660	245	270	390	317
BRAD 105/40-b	900	444	2,03	977	20	1053	1121	669	1770	1680	245	270	390	330
BRAD 117/40-b	1000	489	2,04	1085	20	1170	1280	737	1845	1715	245	290	390	340
BRAD 14/30-b	119	76	1,56	129	15	140	160	96	1260	1210	168	190	230	93
BRAD 21/30-b	178	113	1,58	194	15	210	235	143	1285	1235	168	190	230	100
BRAD 27/30-b	239	156	1,53	254	15	270	280	185	1285	1235	168	190	230	102
BRAD 34/30-b	301	194	1,55	320	15	340	353	233	1325	1265	203	250	290	155
BRAD 48/30-b	417	266	1,57	449	15	480	500	339	1340	1280	203	250	290	163
BRAD 56/30-b	479	306	1,56	519	15	560	580	358	1365	1295	203	250	330	171
BRAD 72/30-b	615	391	1,57	668	15	720	745	461	1415	1325	229	260	350	227
BRAD 82/30-b	700	446	1,57	760	15	819	872	520	1425	1335	229	270	390	225
BRAD 94/30-b	800	501	1,60	868	15	936	996	594	1450	1360	245	270	390	266
BRAD 105/30-b	900	556	1,62	977	15	1053	1121	669	1470	1380	245	270	390	278
BRAD 117/30-b	1000	615	1,63	1085	15	1170	1280	737	1530	1400	245	290	390	285

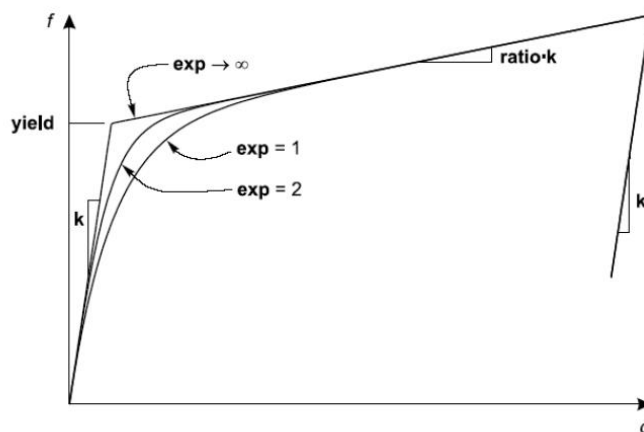
F <sub>1</sub>	Forza di snervamento (T/C) al 3° ciclo allo spostamento d <sub>2</sub>
K <sub>e</sub>	Rigidezza ramo elastico
d <sub>1</sub>	Spostamento di snervamento
F <sub>2</sub>	Forza massima media (T/C) allo spostamento d <sub>2</sub>
d <sub>2</sub>	Spostamento massimo di progetto
F <sub>C (3)</sub>	Forza di compressione al 3° ciclo allo spostamento d <sub>2</sub>
F <sub>C (max)</sub>	Forza di compressione massima allo spostamento d <sub>2</sub>
F <sub>y</sub>	Forza di primo snervamento
L <sub>BRAD</sub>	Lunghezza dispositivo BRAD
L' <sub>BRAD</sub>	Lunghezza dispositivo BRAD fino a baricentro bulloni
Φ <sub>BRAD</sub>	Diametro tubo di contenimento
A	Lato minore della flangia di ancoraggio
B	Lato maggiore della flangia di ancoraggio
P <sub>BRAD</sub>	Peso del dispositivo

si è provveduto alla modellazione del dispositivo attraverso un modello plastico basato su un comportamento isteretico proposto da Wen (1976) :

$$f = \text{ratio } k \cdot d + (1 - \text{ratio}) \text{ yield } z$$


	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>150 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

dove  $k$  è la rigidezza della fase elastica,  $yield$  è la forza di snervamento,  $ratio$  è il rapporto tra il valore della rigidezza dopo lo snervamento e il valore di rigidezza della fase elastica,  $z$  è la variabile isteretico interna.  $|z| \leq 1$  superficie di snervamento rappresentata da  $|z| = 1$ .



$$\dot{z} = \frac{k}{yield} \begin{cases} \dot{d} \cdot (1 - |z|^{\exp}) & \Leftrightarrow \dot{d} > 0 \\ -\dot{d} \cdot (1 - |z|^{\exp}) & \Leftrightarrow \dot{d} < 0 \end{cases}$$

[>>>](#)


Link/Support Directional Properties

**Identification**

Property Name
BRAD 48/40-b

Direction
U1

Type
Plastic (Wen)

NonLinear
Yes

**Properties Used For Linear Analysis Cases**

Effective Stiffness
30000.

Effective Damping
0.

**Properties Used For Nonlinear Analysis Cases**

Stiffness
210000.


Yield Strength
417.

Post Yield Stiffness Ratio
8.400E-03

Yielding Exponent
2.

OK
Cancel

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>151</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

 Link/Support Directional Properties

**Identification**

Property Name: BRAD 14/40-b  
Direction: U1  
Type: Plastic (Wen)  
NonLinear: Yes

**Properties Used For Linear Analysis Cases**

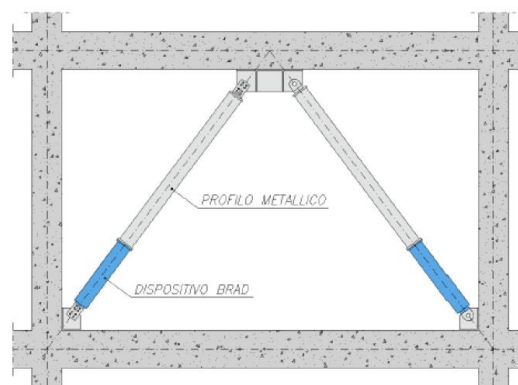
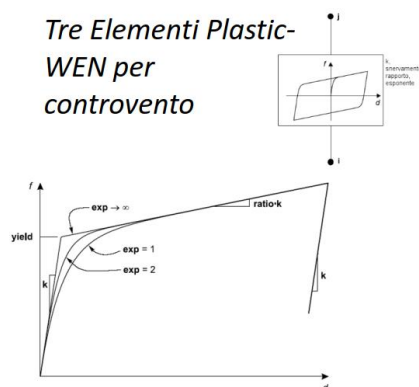
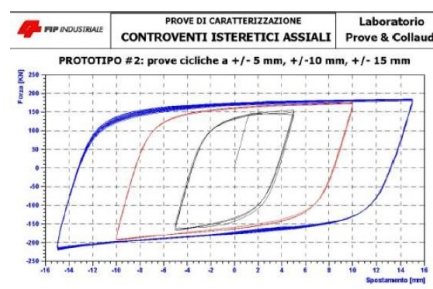
Effective Stiffness: 12000.  
Effective Damping: 0.

**Properties Used For Nonlinear Analysis Cases**

Stiffness: 60000.  
Yield Strength: 119.  
Post Yield Stiffness Ratio: 9.254E-03  
Yielding Exponent: 2.

OK Cancel

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>152</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



## 6.9 Modifica inerzie per fenomeno di fessurazione

In accordo alle indicazioni presenti nel capitolo C7.2.6 della circolare, c'è la necessità di considerare una rigidezza flessionale e a taglio dei singoli elementi diminuita a causa dei fenomeni di fessurazione; tale necessità verrà soddisfatta applicando le indicazioni presenti nelle ACI 318-14 e ASCE 41-13. La procedura infatti suggerita dalla normativa Americana appare al progettista decisamente più raffinata e logica rispetto a quella presente in Circolare in quanto diversifica per differente elemento strutturale e, ad esempio nel caso dei pilastro, in funzione dello sforzo normale afferente.

Si riporta nel seguito lo stralcio nella normativa in oggetto:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>153</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	

Table 10-5. Effective Stiffness Values

Component	Flexural Rigidity	Shear Rigidity	Axial Rigidity
Beams—nonprestressed <sup>a</sup>	$0.3E_c I_g$	$0.4E_c A_w$	—
Beams—prestressed <sup>a</sup>	$E_c I_g$	$0.4E_c A_w$	—
Columns with compression caused by design gravity loads $\geq 0.5A_g f'_c$	$0.7E_c I_g$	$0.4E_c A_w$	$E_c A_g$
Columns with compression caused by design gravity loads $\leq 0.1A_g f'_c$ or with tension	$0.3E_c I_g$	$0.4E_c A_w$	$E_c A_g$ (compression) $E_s A_s$ (tension)
Beam-column joints	Refer to Section 10.4.2.2.1		$E_c A_g$
Flat slabs—nonprestressed	Refer to Section 10.4.4.2	$0.4E_c A_g$	—
Flat slabs—prestressed	Refer to Section 10.4.4.2	$0.4E_c A_g$	—
Walls-cracked <sup>b</sup>	$0.5E_c A_g$	$0.4E_c A_w$	$E_c A_g$ (compression) $E_s A_s$ (tension)

<sup>a</sup>For T-beams,  $I_g$  can be taken as twice the value of  $I_g$  of the web alone. Otherwise,  $I_g$  should be based on the effective width as defined in Section 10.3.1.3. For columns with axial compression falling between the limits provided, flexural rigidity should be determined by linear interpolation. If interpolation is not performed, the more conservative effective stiffnesses should be used.

<sup>b</sup>See Section 10.7.2.2.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>154</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

## 7 OUTPUT

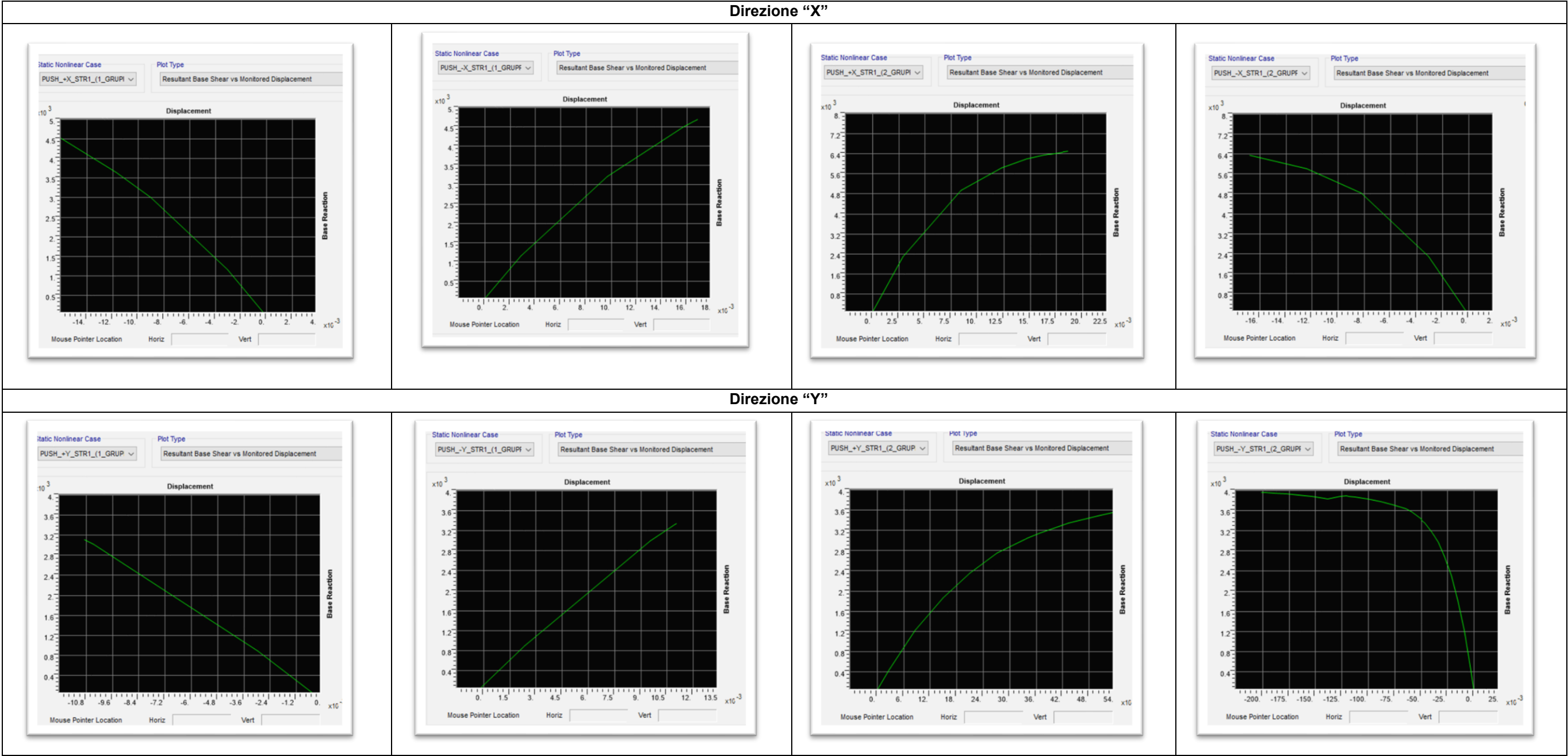
### 7.1 Risultati preliminari analisi push-over

#### 7.1.1 Curve di Push-Over



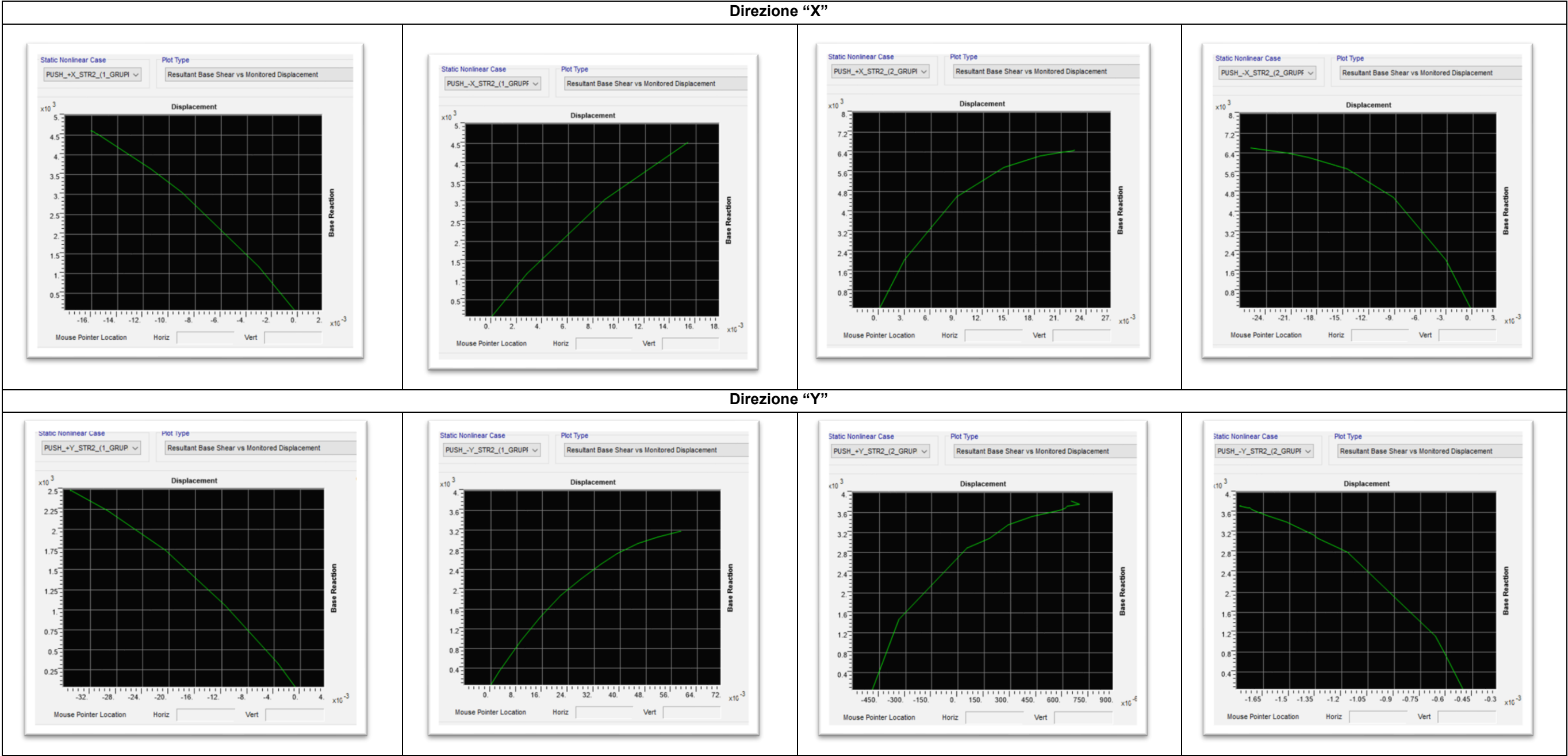
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>155</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

Blocco\_1



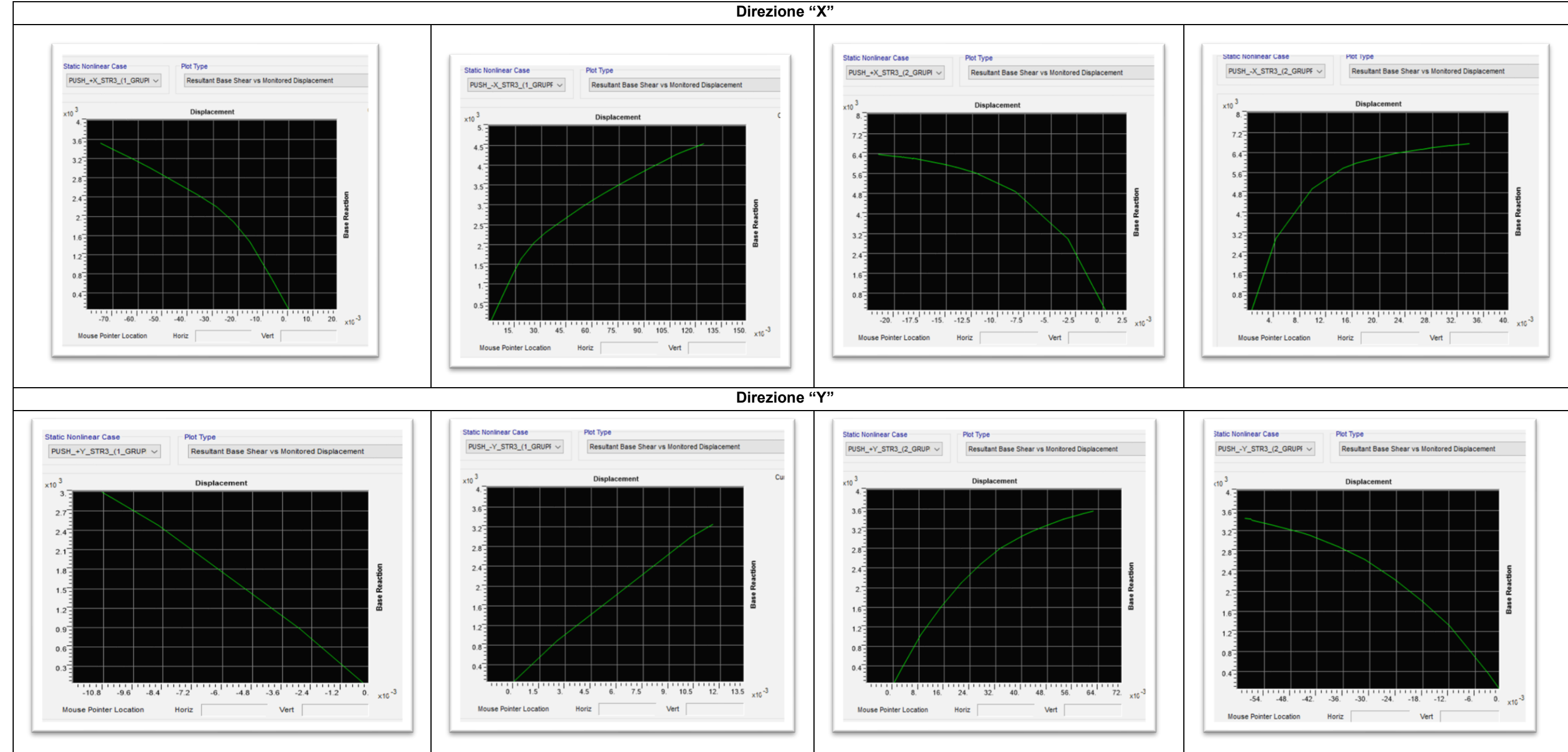
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>156</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

**Blocco\_2**



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>157</b> a <b>336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Blocco\_3



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>158 a 336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.  06	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

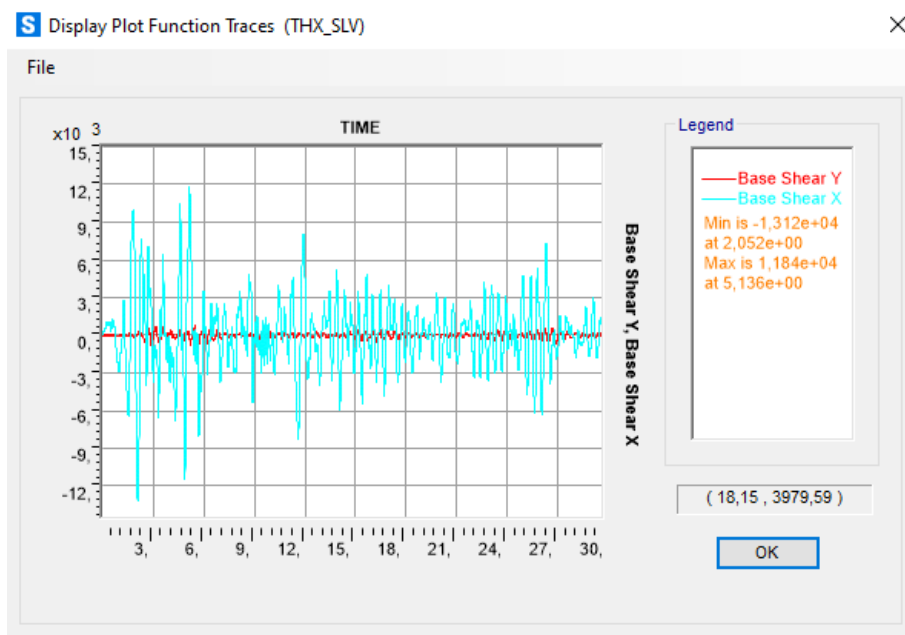
### 7.1.2 Considerazioni sulle analisi push-over

Dalle analisi pushover condotte si è potuto valutare lo spostamento massimo che la struttura sarebbe in grado di sopportare senza subire danni importanti ed in funzione di questo valutare lo “spostamento obiettivo”, ovvero il massimo spostamento che la struttura è in grado di sopportare rimanendo in campo elastico, ed in funzione dello spostamento obbiettivo dimensionare il sistema di dissipazione.

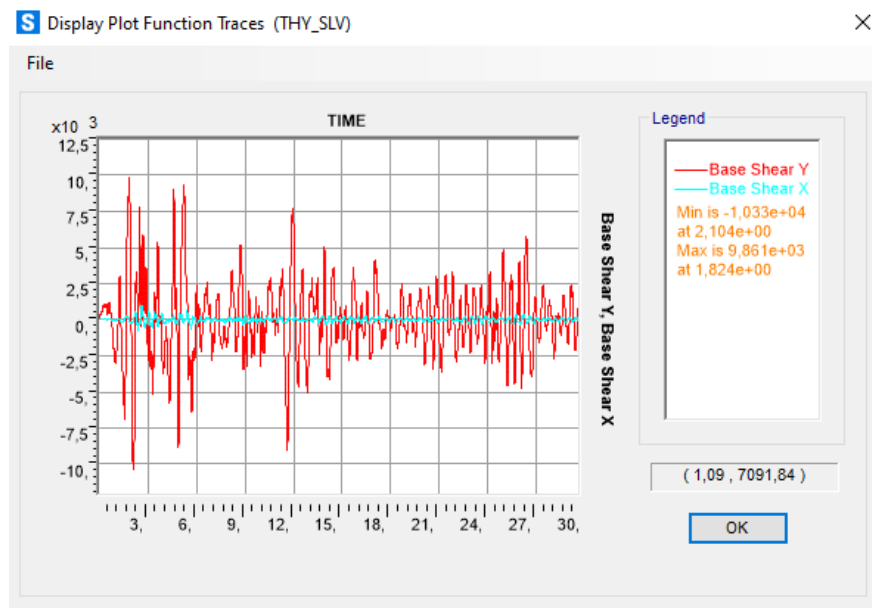
Purtroppo però le debolezze strutturali della struttura emerse nella fase preliminare di “vulnerabilità sismica” sono state confermate in questa seconda fase, la struttura infatti anche per bassi spostamenti risulta danneggiata; in particolare risulta entrare in crisi (meccanismo di collasso) già per spostamenti del punto di controllo pari a 11 mm. Risulta quindi impossibile garantire uno spostamento così basso della struttura solamente adottando controventi dissipativi, necessitando di coadiuvare la dissipazione con il rinforzo degli elementi non verificati.

## 7.2 Considerazioni sull'intervento di dissipazione

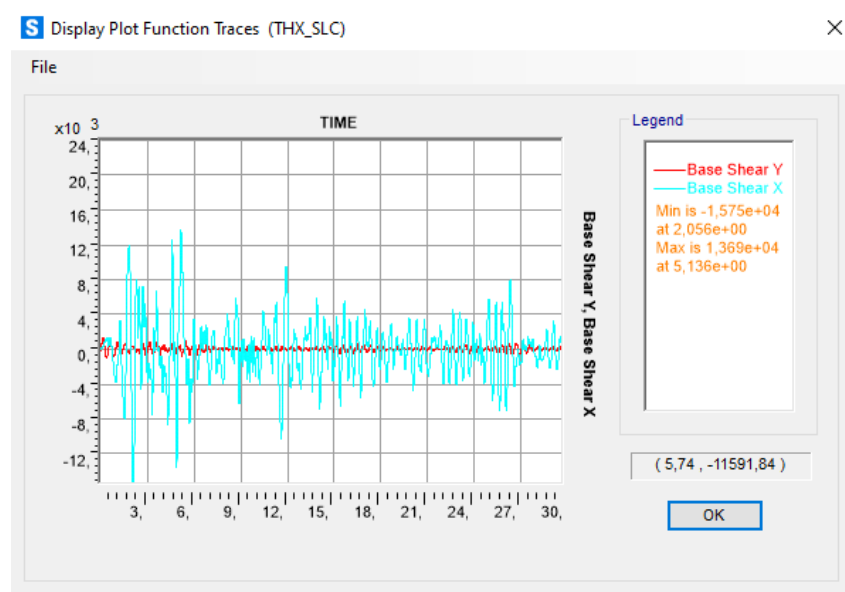
Il presente capitolo ha lo scopo di validate attraverso ragionamenti logici le analisi condotte e la bontà dell'intervento prospettato. In particolare si riportano nel seguito le indicazioni circa i tagli alla base agenti nel modello di calcolo protetto tramite controventi dissipativi (condizioni SLV e SLU):



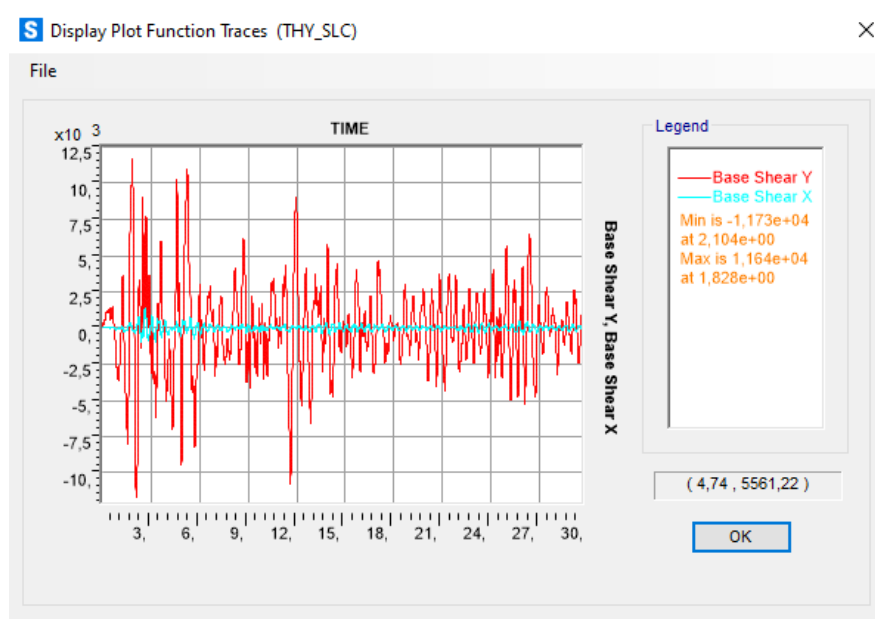
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>159</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



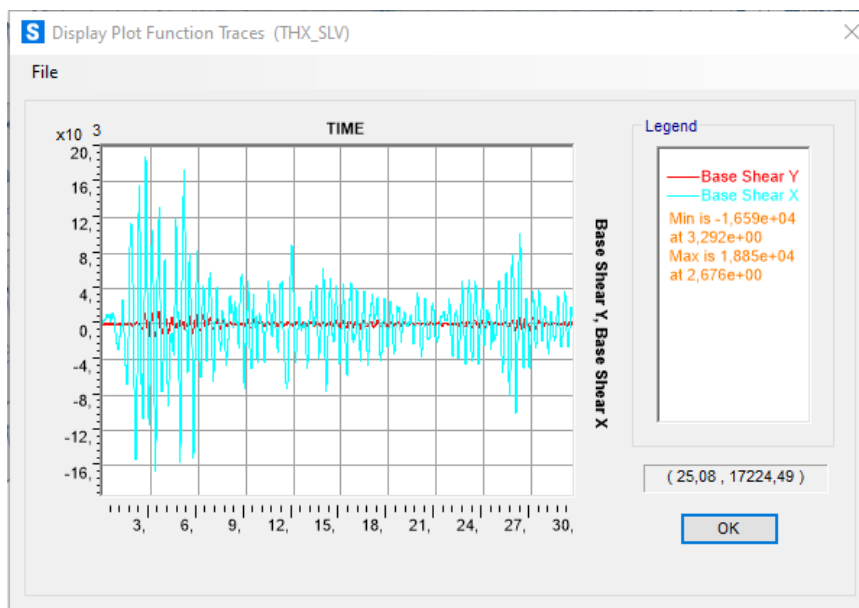
In condizioni SLV otteniamo un taglio massimo alla base pari a 13.120 kN in direzione X e 10.330 in direzione Y, mentre in condizioni SLC otteniamo rispettivamente 15.750 kN e 11.730



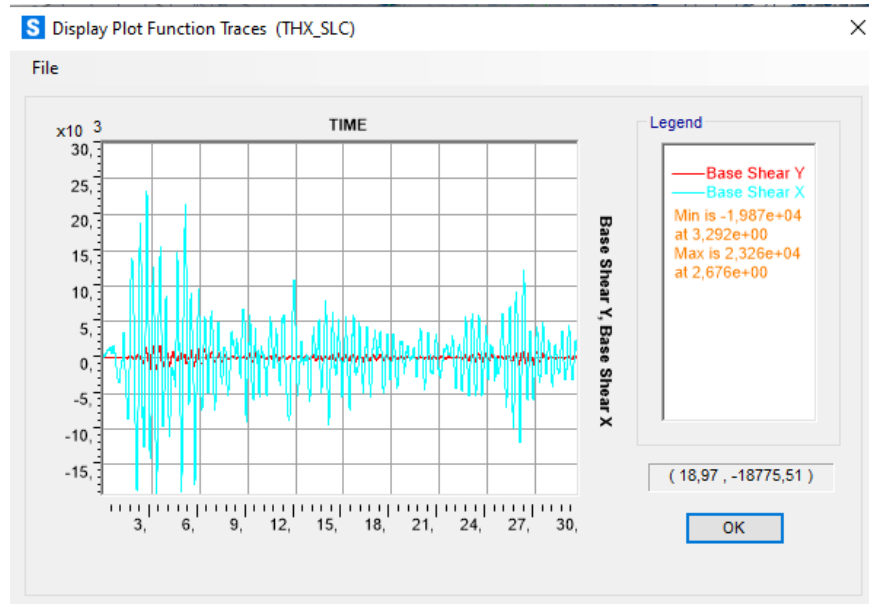
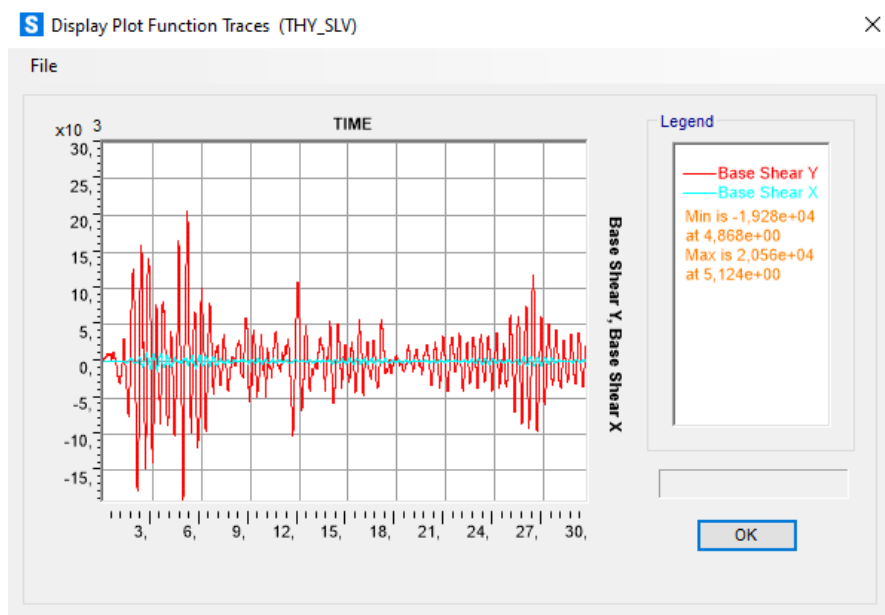
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>160</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	



Successivamente sono state condotte delle analisi time history lineari (non mettendo in conto cioè il contributo di dissipazione dei controventi, ma solamente la loro componente elastica), ed i risultati ottenuti sono: SLV 18.850 kN (direzione X) 20.560 kN (direzione Y) SLC 23.260 kN (direzione X) e 25.260 kN (direzione Y)

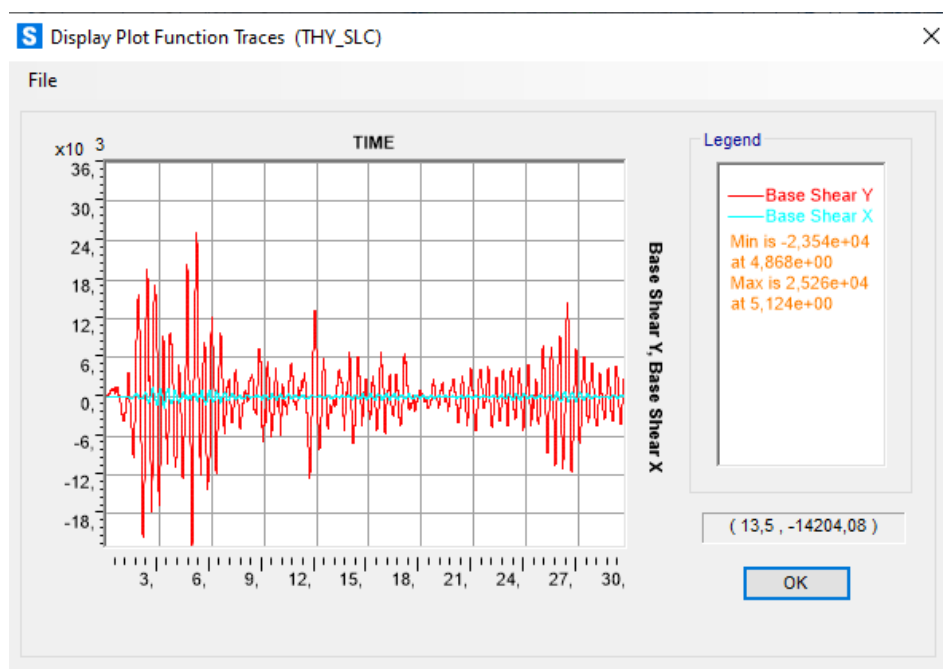


	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>161</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	





	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>162</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



Dalle analisi condotte, dividendo il taglio al piede delle analisi elastiche con quello delle analisi non elastiche otteniamo un fattore di comportamento della struttura pari a 1.43 – 1.47 in direzione X (condizione SLV e SLC) e pari a 2 – 2.15 in direzione Y (condizione SLV e SLC). I risultati ottenuti, oltre ad essere in linea con i diagrammi energetici (energia input ed energia dissipata per isteresi) ci permettono di registrare un discreto abbattimento del taglio alla base.

Bisogna inoltre considerare il fatto che dei 4 piani sismici soltanto i 3 piani completamente fuori terra sono stati protetti tramite dissipazione; misurando quindi i tagli alla base alla quota sommitale del piano semi-interrato otteniamo i seguenti valori :



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE          RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI          ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>163 a 336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,5579	6,5097
End Point	65,4973	6,4775

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,4697	6,4936	0,	359,9721

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	10866,625	1201,2254	133,959	11439,886	981,6634	124,1408
Moment	12872,465	132500,6	213716,53	16005,926	148284,94	196944,84

Save Cut

Close Refresh

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,4294	6,5418
End Point	65,8828	6,5418

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,7267	6,5418	0,	0,

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	1300,0662	8833,6511	110,7135	1077,4292	9722,7035	96,2359
Moment	123498,57	15893,246	52982,32	111110,13	13645,018	60868,51

Save Cut

Close Refresh

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>164 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06	

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,5579	6,5097
End Point	65,4973	6,4775

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,4697	6,4936	0,	359,9721

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	10866,625	1201,2254	133,959	11439,886	981,6634	124,1408
Moment	12872,465	132500,6	213718,53	16005,926	148284,94	196944,84

Save Cut

Close Refresh

SLC direzione X: 11439 kN (dissipativo)

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,4294	6,5418
End Point	65,8828	6,5418

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,7267	6,5418	0,	0,

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	1300,0662	8833,6511	110,7135	1077,4292	9722,7035	96,2359
Moment	123498,57	15893,246	52982,32	111110,13	13645,018	60868,51

Save Cut

Close Refresh

SLC direzione Y: 9722 kN (dissipativo)

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>165</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,7507	6,5739
End Point	65,69	6,5097

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,4697	6,5418	0,	359,9446

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	1443,9289	22169,709	142,6196	1396,0241	18860,338	129,8917
Moment	225721,03	19574,561	39944,11	273044,48	17662,917	43555,17

Save Cut Save Cut

Close Refresh

SLC direzione X: 11439 kN (non dissipativo)

**S** Section Cut Stresses & Forces

Section Cutting Line Projected Coordinates

	X	Y
Start Point	-0,7507	6,5739
End Point	65,69	6,5097

Resultant Force Location and Angle

	X	Y	Z	Angle (X to 1)
	32,4697	6,5418	0,	359,9446

Include ☒ Frames ☒ Shells ☒ Asolids ☒ Planes ☒ Solids ☒ Links

Integrated Forces

	Right Side			Left Side		
	1	2	Z	1	2	Z
Force	1443,9289	22169,709	142,6196	1396,0241	18860,338	129,8917
Moment	225721,03	19574,561	39944,11	273044,48	17662,917	43555,17

Save Cut Save Cut

Close Refresh

SLC direzione X: 11439 kN (non dissipativo)

Valori questi che rapportati definiscono un ancor migliore fattore di comportamento pari a circa 1,70 in direzione X e 2,30 in direzione Y.

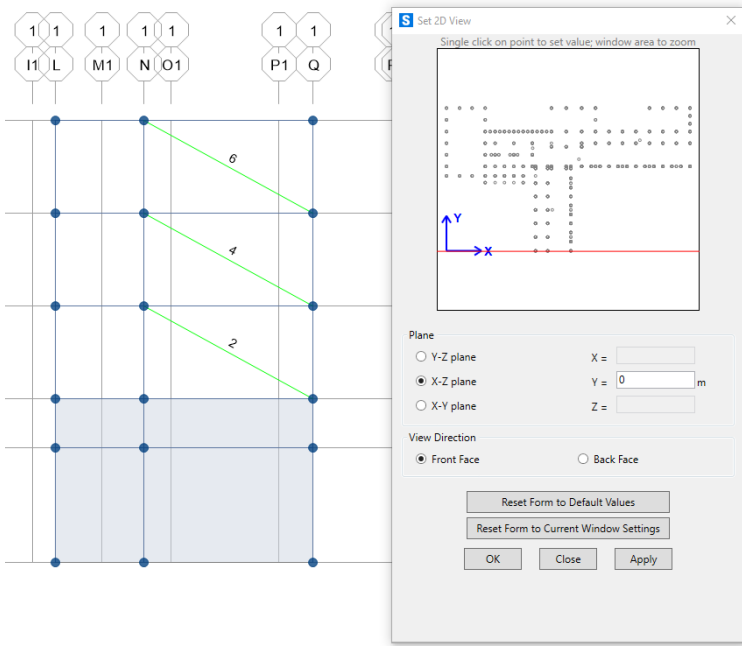
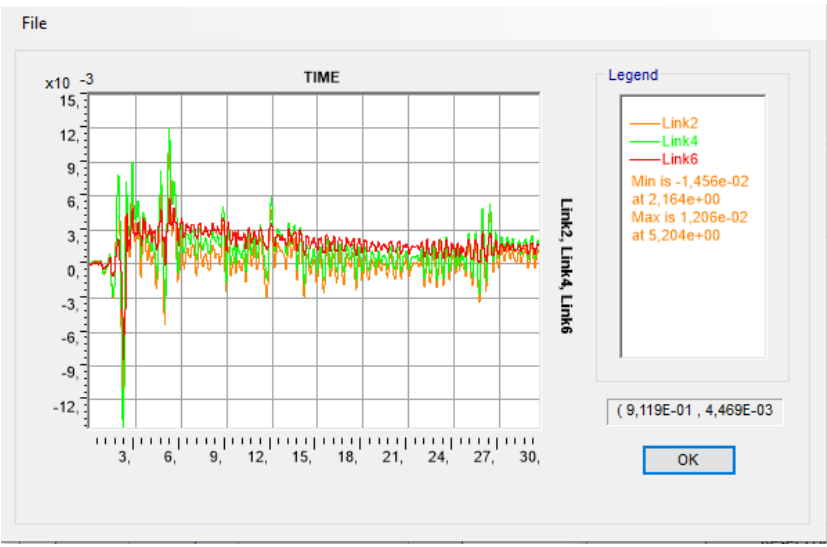
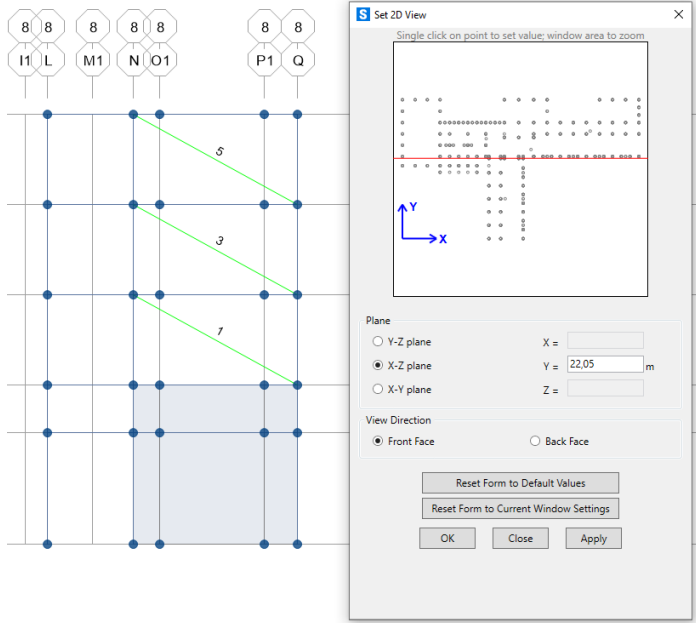
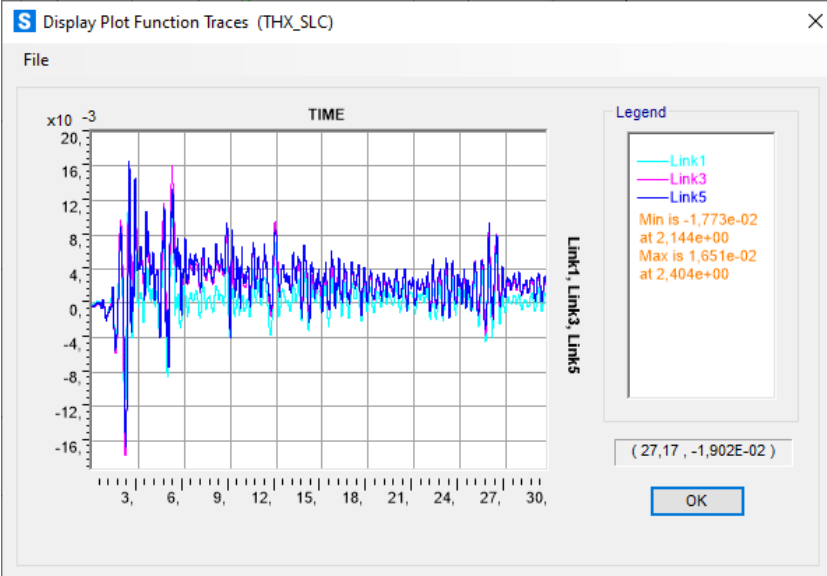
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>166</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

### 7.3 Verifica dei dispositivi di dissipazione

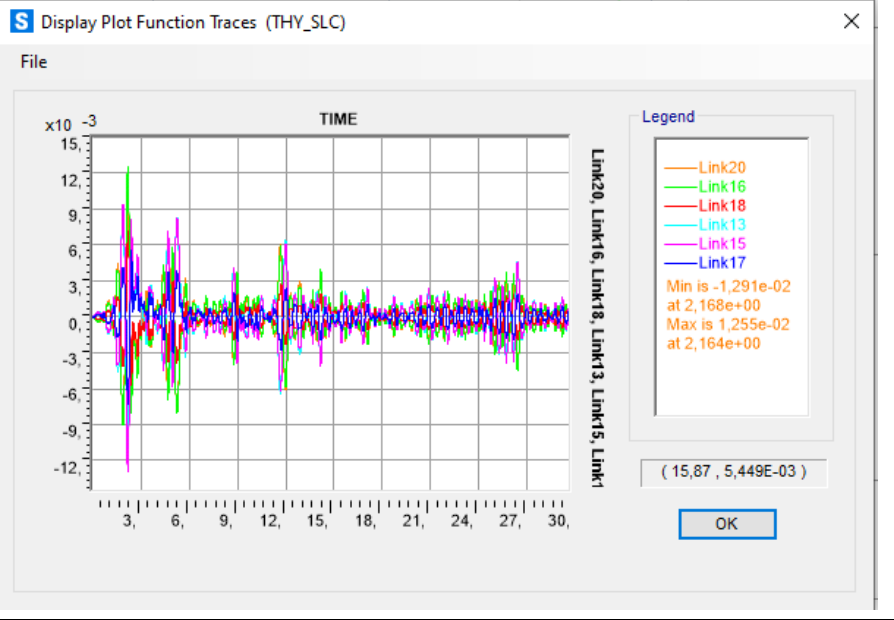
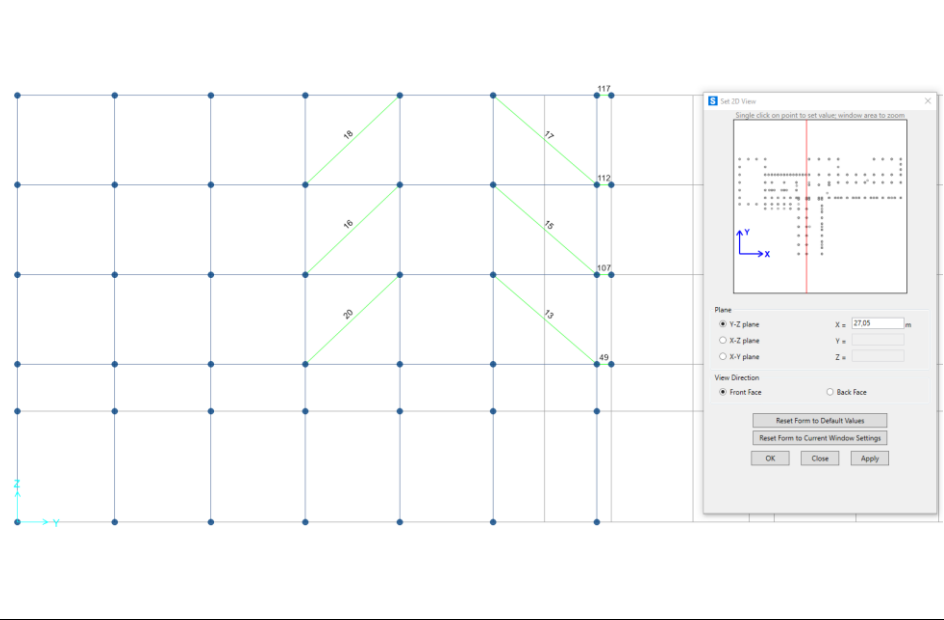
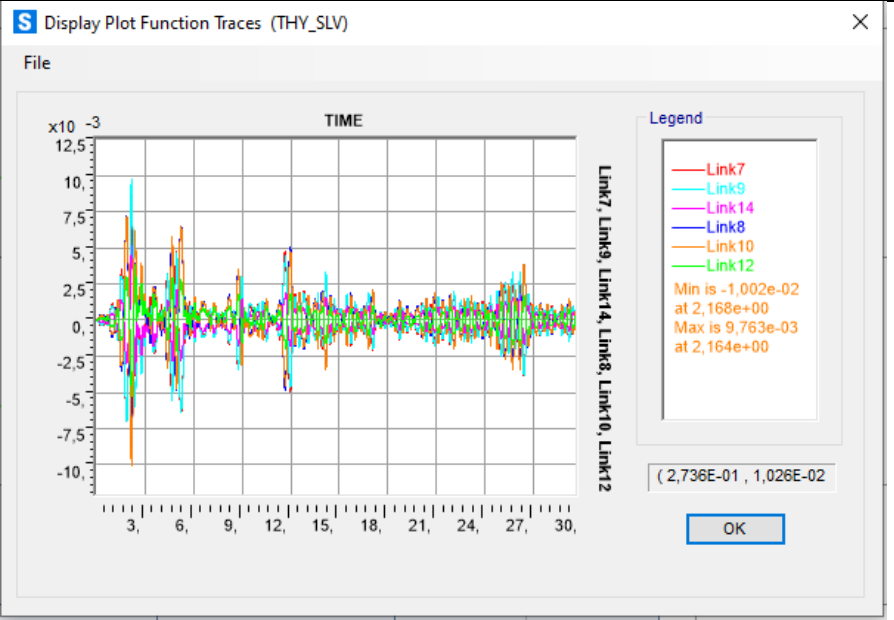
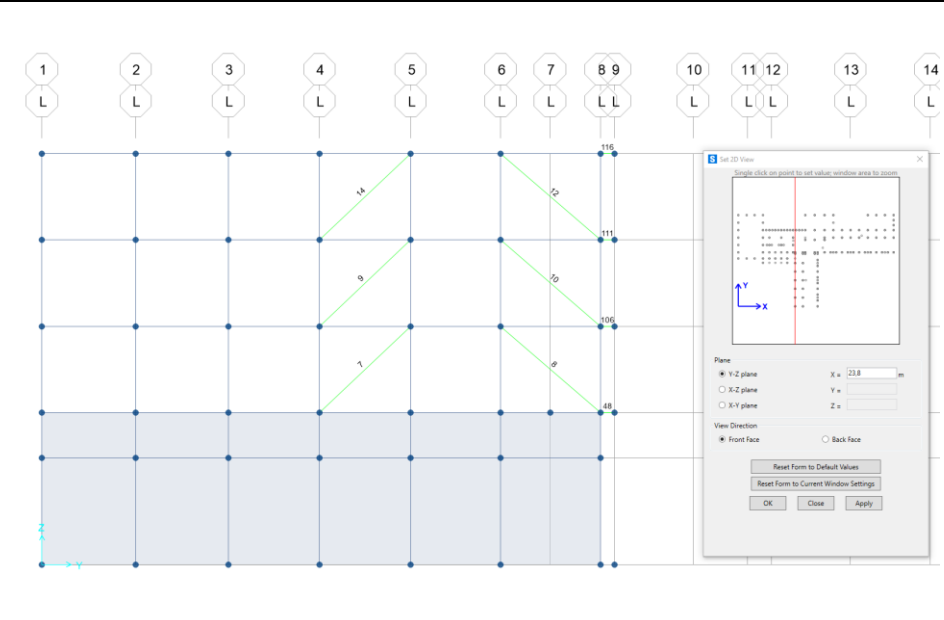
Come indicato in circolare 21 del 2019 al §C7.10.2 i dispositivi di dissipazione dovranno soddisfare le condizioni generali di non danneggiamento e di non rottura nei confronti degli stati limiti SLD e SLC, analogamente a quanto previsto per i dispositivi facenti parte di sistemi di isolamento, per i quali al §7.10.6.2.2 si evince che i dispositivi del sistema d'isolamento dovranno essere in grado di sostenere, senza rotture, gli spostamenti  $d_2$ , valutati per una azione sismica riferita allo SLC. La verifica sarà effettuata garantendo che lo spostamento massimo (SLC) durante tutto l'evento temporale degli accelerogrammi spettrocompatibili sia inferiore allo spostamento massimo di funzionamento del dissipatore (come indicato dalla scheda tecnica) e cioè pari a 20mm.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>167</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Blocco “3”

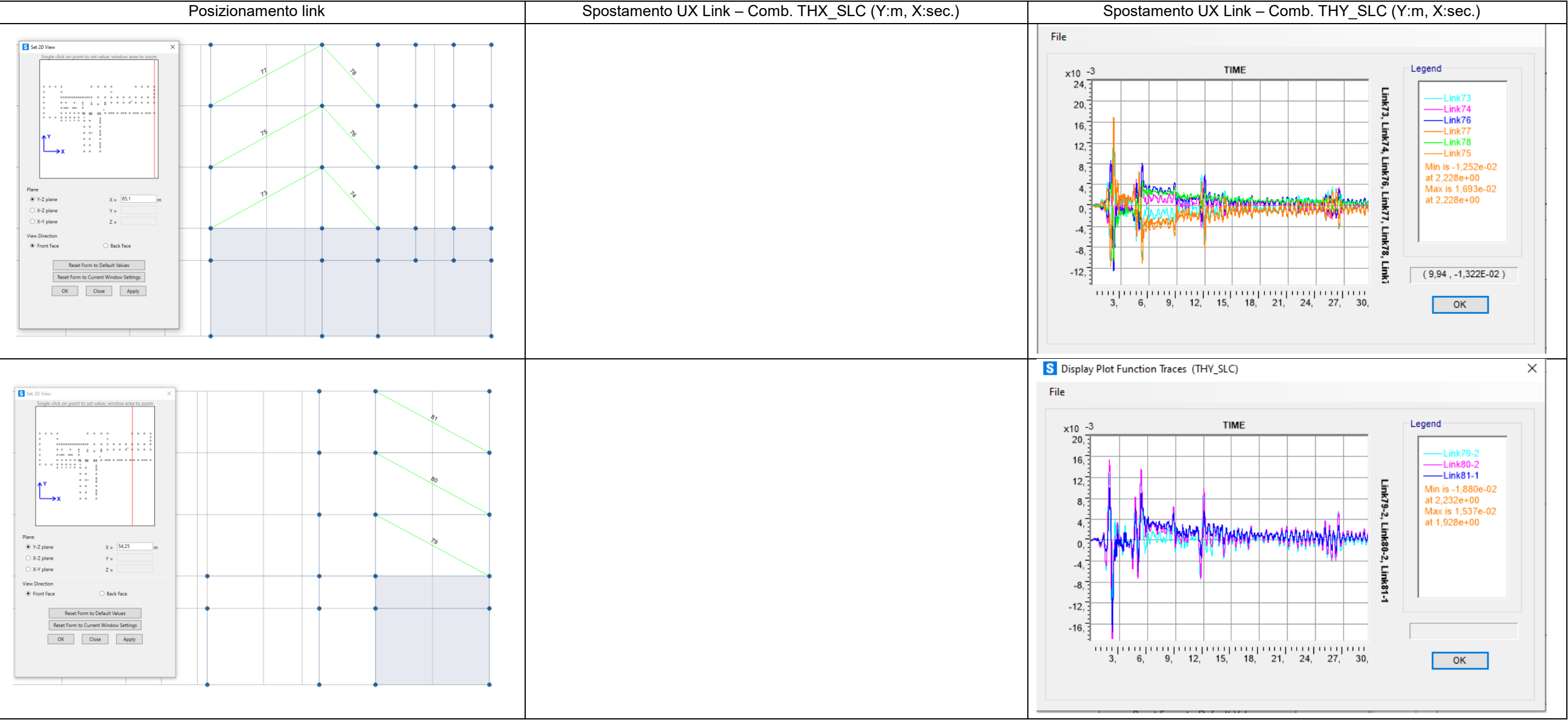
Posizionamento link	Spostamento UX Link – Comb. THX_SLC (Y:m, X:sec.)	Spostamento UX Link – Comb. THY_SLC (Y:m, X:sec.)
		
		

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO			Pag. <b>168</b> a <b>336</b>	
RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO			INDICE DI REV. 06	
b l a s i Ingegneria & Architettura		 Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		

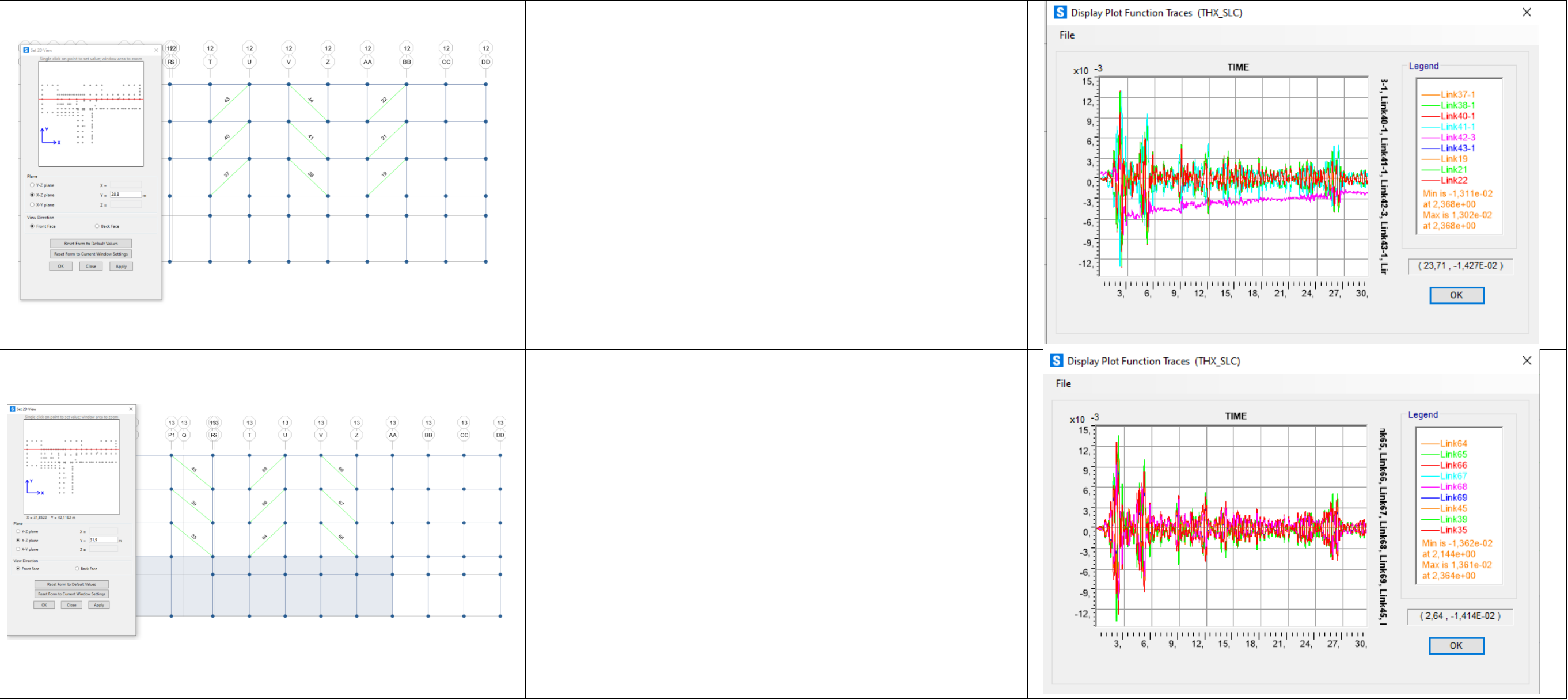


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>169</b> a <b>336</b>	
 Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

**Blocco “2”**



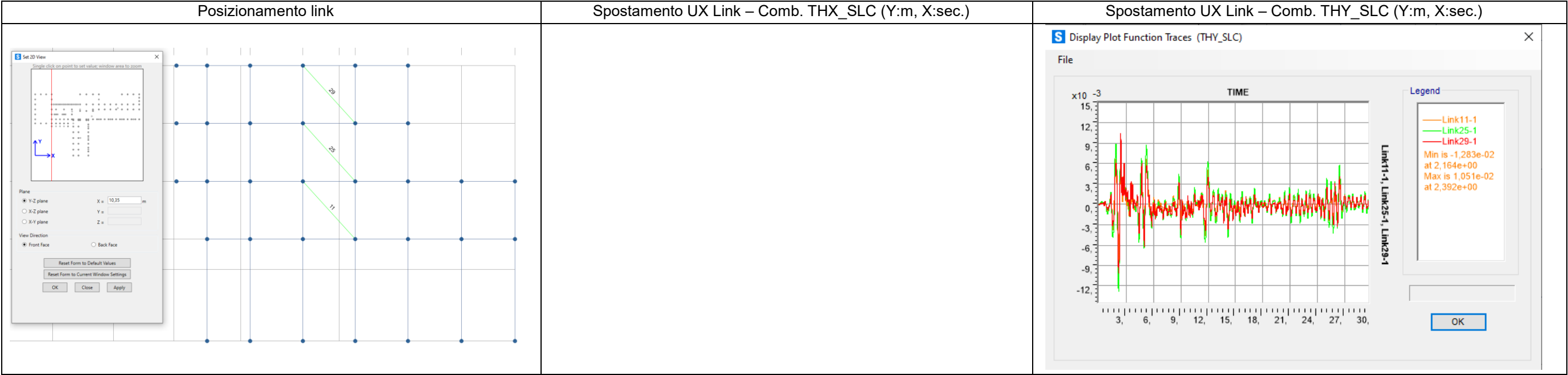
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>170</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06





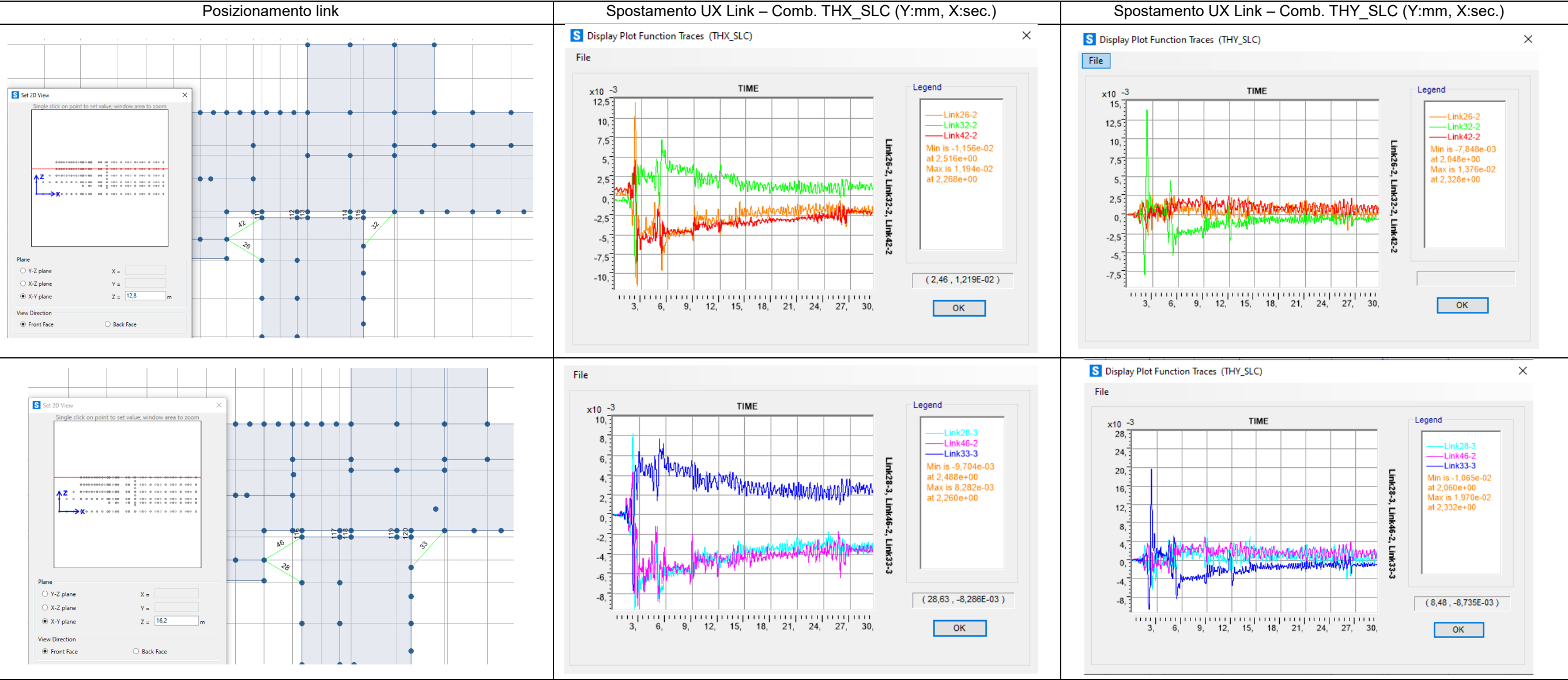
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>171</b> a <b>336</b>	
  Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

Blocco “1”



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>172 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

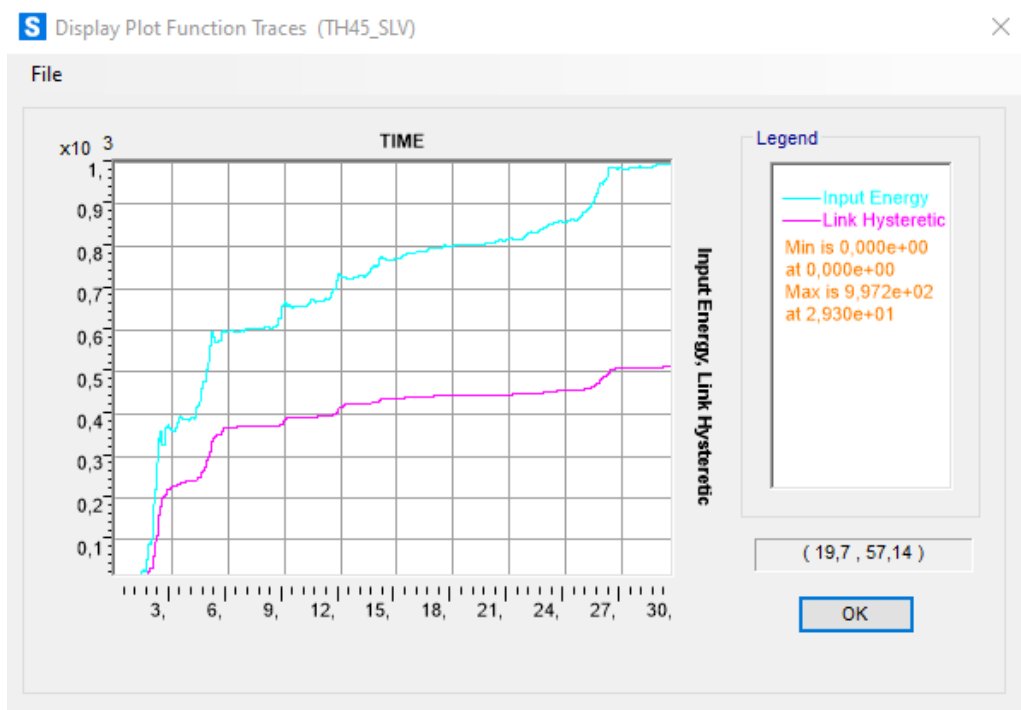
Controventi orizzontali anti-martellamento



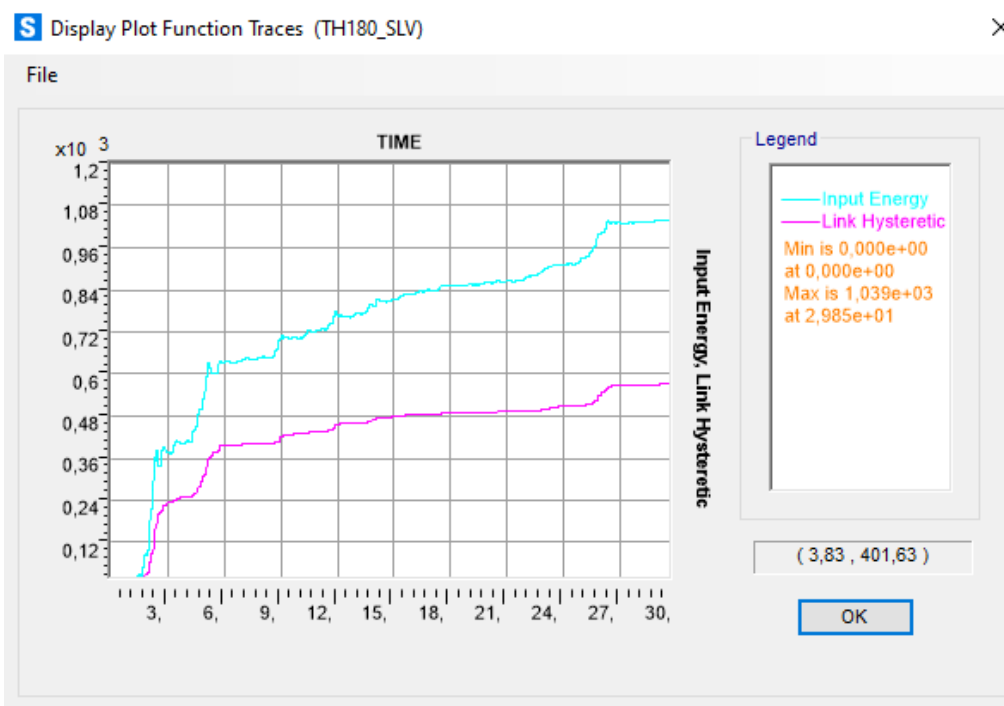
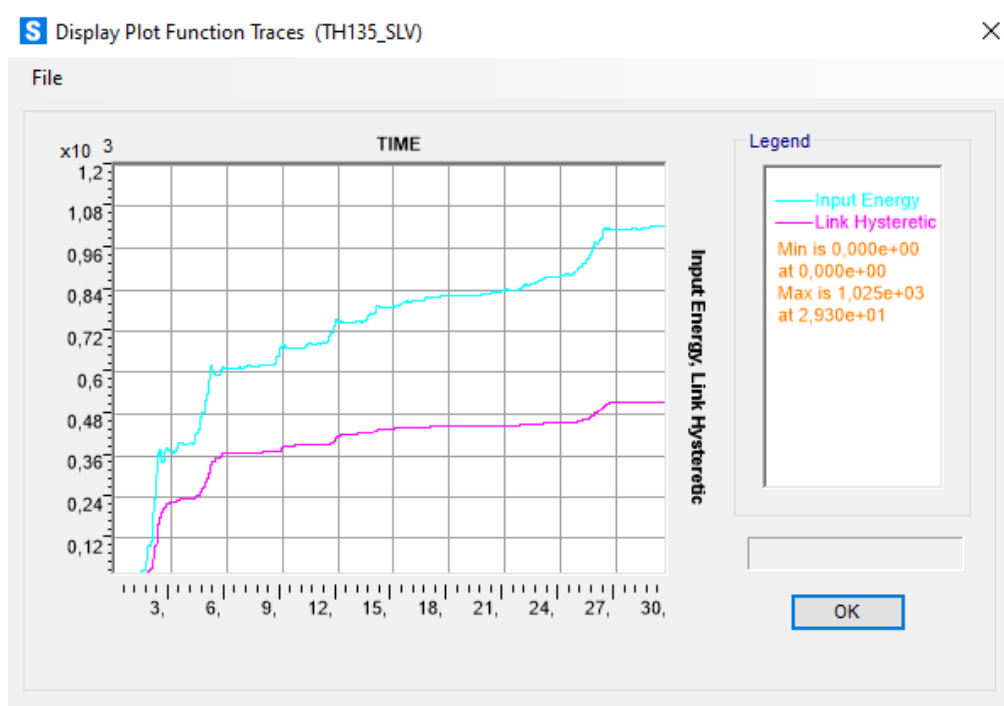
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>173</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

## 7.4 Bilancio energetico

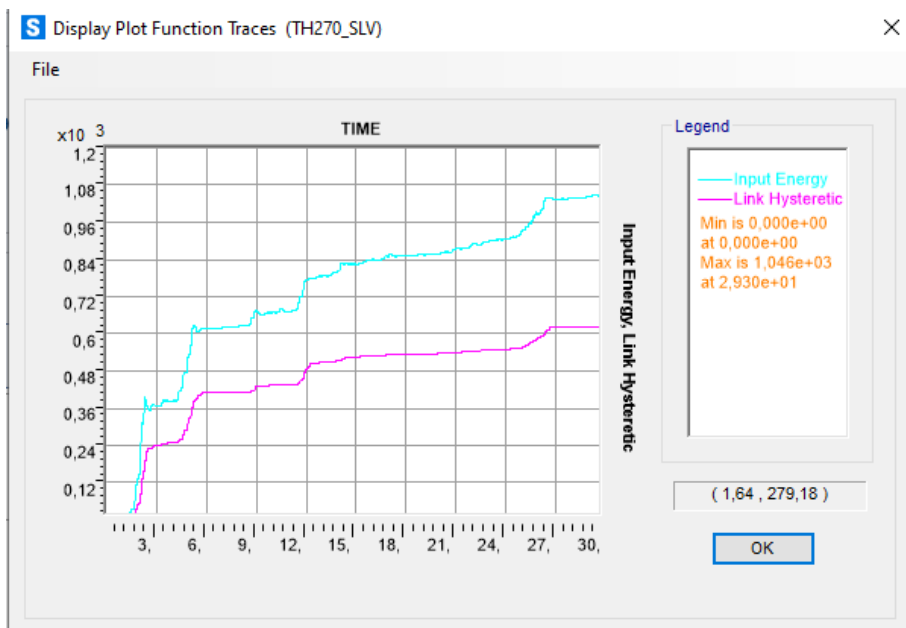
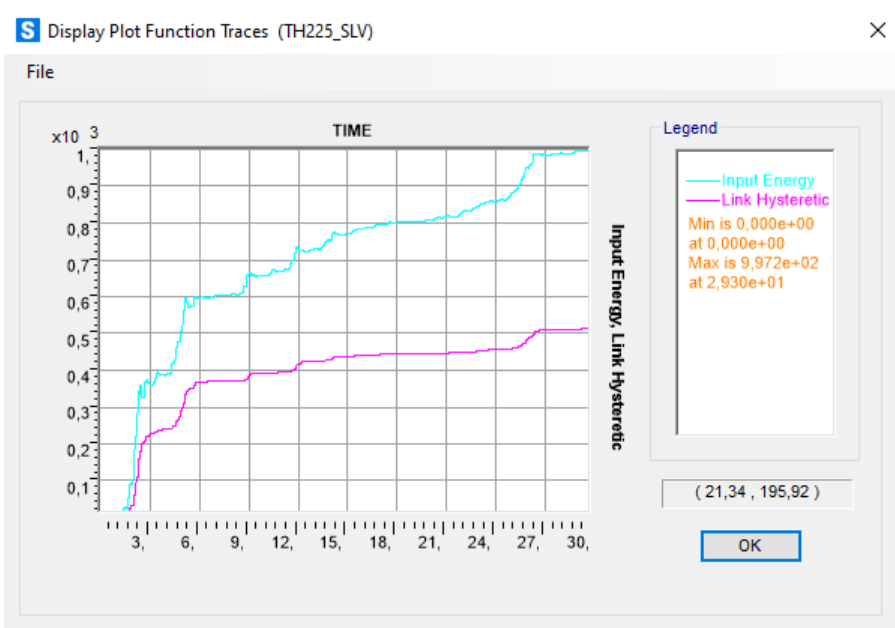
Di seguito il bilancio energetico durante l'evento sismico (SLV):



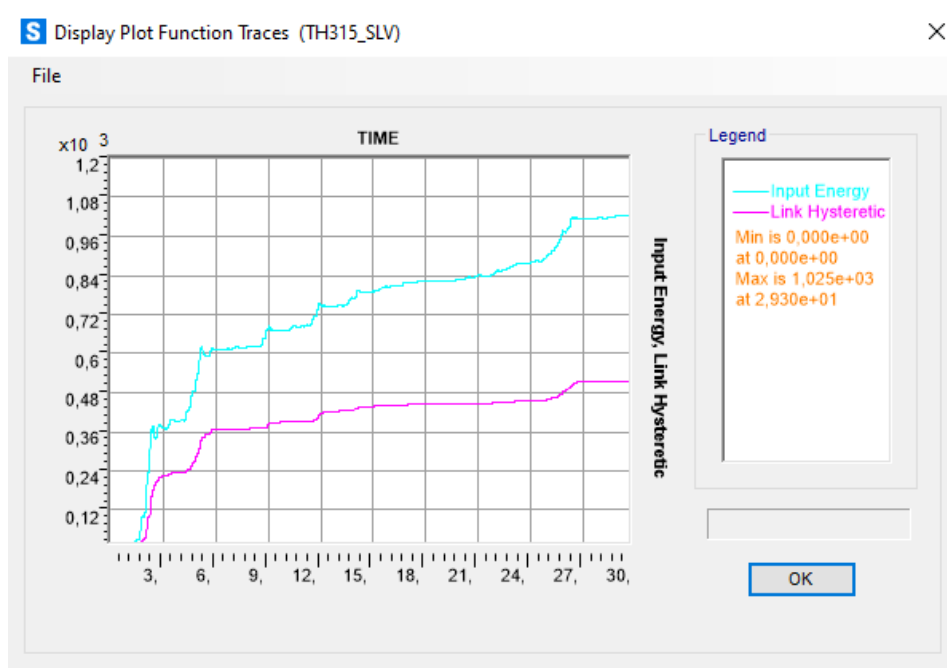
	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>174 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>175 a 336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			<b>INDICE DI REV.</b> <b>06</b>	



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>176 a 336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



## 7.5 Verifica dei pilastri – Blocco 3

In colore **arancione** è indicato il tratto di pilastro nella zona interrata.

Come filosofia progettuale si procederà al rinforzo della zona interrata attraverso camicia in c.a. come nel seguito dimensionata, mentre per la parte in elevazione (dal piano terra a seguire) verrà predisposto un rinforzo attraverso angolari in acciaio perimetrali e fasciatura con nastri in acciaio tensionati.

### 7.5.1 Pilastro 73 (pilastro d'angolo)

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
265	1	P_40x60	QK135_1	373.7956071	24.42205026	-14.78849744	20.10619522	0.680948377	0.68346107	0.826
	2	P_40x60	QKY_1	411.8934234	0.035062915	-4.01247618	20.10619522			0.683
	3	P_40x60	QK135_1	398.9881657	-30.39449875	7.909250694	20.10619522			0.917
266	1	P_40x60	QK135_1	346.6906307	55.72098281	-6.704078459	20.10619522	0.958044469	0.952205539	1.077
	2	P_40x60	QK135_1	352.0890361	-54.29991456	-30.35763059	20.10619522			1.084
	3	P_40x60	QK135_1	357.4874415	-71.3971735	-64.84782212	20.10619522			1.271
660	1	P_40x60	QKY_1	311.3954578	47.02528199	271.5328619	20.10619522	0.960193455	0.991304517	2.197
	2	P_40x60	QKY_1	321.5924458	12.59511472	-88.97912373	20.10619522			1.051
	3	P_40x60	QKY_1	331.7894338	-27.23862294	-132.4576054	20.10619522			1.341
713	1	P_40x60	QK315_1	64.22894831	49.12664687	24.7251238	20.10619522	0.955792427	0.989294708	0.585
	2	P_40x60	QK315_1	74.42593632	-32.80344565	-16.84786955	20.10619522			0.439
	3	P_40x60	QK315_1	84.62292432	-59.89490122	-46.55986142	20.10619522			0.730
762	1	P_40x60	QKY_1	-25.06144298	22.11280135	90.79835106	20.10619522	0.947136462	0.954247117	0.579

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>177</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

2	P_40x60	QK135_1	7.011230886	-35.91318179	-7.278319826	20.10619522		0.362
3	P_40x60	QK180_1	11.1357897	-96.59717326	-24.30729361	20.10619522		0.963

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			D/C	Combinazione	Direzione 3			D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]				V [kN]	Aw [cm²/cm]		
265	1	P_40x60	QKY_1	7.017682862	0.042411501	0.043	QKX_1	17.7747895	0.042411501	0.169		
	2	P_40x60	QKY_1	7.017682862	0.042411501	0.043	QKX_1	17.7747895	0.042411501	0.169		
	3	P_40x60	QKY_1	7.017682862	0.042411501	0.043	QKX_1	17.7747895	0.042411501	0.169		
266	1	P_40x60	QKY_1	56.63887041	0.042411501	0.344	QK180_1	26.12800764	0.042411501	0.248		
	2	P_40x60	QKY_1	56.63887041	0.042411501	0.344	QK180_1	26.12800764	0.042411501	0.248		
	3	P_40x60	QKY_1	56.63887041	0.042411501	0.344	QK180_1	26.12800764	0.042411501	0.248		
660	1	P_40x60	QKY_1	118.4654544	0.042411501	0.720	QKX_1	66.46148228	0.042411501	0.631		
	2	P_40x60	QKY_1	118.4654544	0.042411501	0.720	QKX_1	66.46148228	0.042411501	0.631		
	3	P_40x60	QKY_1	118.4654544	0.042411501	0.720	QKX_1	66.46148228	0.042411501	0.631		
713	1	P_40x60	QK270_1	36.04511571	0.042411501	0.219	QK135_1	32.62863474	0.042411501	0.310		
	2	P_40x60	QK270_1	36.04511571	0.042411501	0.219	QK135_1	32.62863474	0.042411501	0.310		
	3	P_40x60	QK270_1	36.04511571	0.042411501	0.219	QK135_1	32.62863474	0.042411501	0.310		
762	1	P_40x60	QKY_1	47.27627615	0.042411501	0.287	QK180_1	39.51871217	0.042411501	0.375		
	2	P_40x60	QKY_1	47.27627615	0.042411501	0.287	QK180_1	39.51871217	0.042411501	0.375		
	3	P_40x60	QKY_1	47.27627615	0.042411501	0.287	QK180_1	39.51871217	0.042411501	0.375		

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
660	400	600	30	1	16	1	16	4	16	201	201	804	Pilastro	3.40	90	8	2	70			2b24
660	400	600	30	1	16	1	16	4	16	201	201	804	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
660	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	2.21	mm
-311.40	47.0	271.5	-311.4	55.2	318.5	1.173	200	6	0	118.5	413.5	44.2	291.2	0.0	0.0	3.490	1700
-321.59	12.6	-89.0	-321.6	22.7	160.2	1.800	200	6	0	118.5	179.6	44.2	116.6	0.0	0.0	1.516	1700
-331.79	-27.2	-132.5	-331.8	-36.8	-178.9	1.351	200	6	0	118.5	179.6	44.2	116.6	0.0	0.0	1.516	1700
-64.23	49.1	24.7	-64.2	193.8	97.6	3.945	200	6	0	36.0	138.7	40.7	90.0	0.0	0.0	2.213	1200
-74.43	-32.8	-16.8	-74.4	-190.8	-98.0	5.818	200	6	0	36.0	138.7	40.7	90.0	0.0	0.0	2.213	1200
-84.62	-59.9	-46.6	-84.6	-161.3	-125.4	2.693	200	6	0	36.0	138.7	40.7	90.0	0.0	0.0	2.213	1200
25.06	22.1	90.8	25.1	45.2	185.7	2.045	200	6	0	47.3	138.7	32.1	90.0	0.0	0.0	2.806	1200
-7.01	-35.9	-7.3	-7.0	-227.9	-46.2	6.346	200	6	0	47.3	138.7	32.1	90.0	0.0	0.0	2.806	1200
-11.14	-96.6	-24.3	-11.1	-224.7	-56.5	2.326	200	6	0	47.3	138.7	32.1	90.0	0.0	0.0	2.806	1200

Sistema di rinforzo “Camicia in c.a.” (porzione di pilastro interrata):





	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>179</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

## 7.5.2 Pilastro 59

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
305	1	P_40x60	QK180_1	-148.6352958	-34.50763284	2.972705916	20.10619522	0.670241296	0.693983674	0.161
	2	P_40x60	QKY_1	-232.1439216	4.642878431	-4.642878431	20.10619522			0.079
	3	P_40x60	QK180_1	-123.4427372	42.29246483	-3.67208775	20.10619522			0.238
320	1	P_40x60	QKX_1	-205.3122073	-67.76734282	-13.55114635	20.10619522	0.955989361	0.973096132	0.383
	2	P_40x60	QK135_1	-139.86663	-66.48334828	-96.36491735	20.10619522			0.680
	3	P_40x60	QK135_1	-134.4682246	-84.72720547	-191.956545	20.10619522			1.263
680	1	P_40x60	QK315_1	-151.1481979	104.0666459	211.9890056	20.10619522	0.988583386	0.995402277	1.435
	2	P_40x60	QK135_1	-129.5653795	46.38240205	-76.63178347	20.10619522			0.492
	3	P_40x60	QK315_1	-130.7542219	-54.65818257	-88.44467543	20.10619522			0.588
733	1	P_40x60	QK135_1	-91.79098051	-45.26849533	59.25993798	20.10619522	0.987241924	0.994330585	0.438
	2	P_40x60	QK135_1	-81.59399251	35.16145261	44.59629681	20.10619522			0.327
	3	P_40x60	QK180_1	-89.67918714	58.04796874	-31.76402003	20.10619522			0.451
782	1	P_40x60	QKY_1	-36.04398852	-29.07606377	63.06104561	20.10619522	0.972391963	0.974405527	0.428
	2	P_40x60	QK315_1	-36.45755991	30.65658947	-31.7460114	20.10619522			0.283
	3	P_40x60	QKX_1	-35.16771396	67.55021947	-41.86660139	20.10619522			0.623

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			D/C	Combinazione	Direzione 3			D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C			V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	
305	1	P_40x60	QK45_1	2.112939382	0.042411501	0.015	QK180_1	-17.69949584	0.042411501	0.193	0.193	0.193
	2	P_40x60	QK45_1	2.112939382	0.042411501	0.015	QK180_1	-17.69949584	0.042411501	0.193	0.193	0.193
	3	P_40x60	QK45_1	2.112939382	0.042411501	0.015	QK180_1	-17.69949584	0.042411501	0.193	0.193	0.193
320	1	P_40x60	QKY_1	106.4623012	0.042411501	0.744	QKX_1	-47.25438405	0.042411501	0.490	0.490	0.490
	2	P_40x60	QKY_1	106.4623012	0.042411501	0.744	QKX_1	-47.25438405	0.042411501	0.494	0.494	0.494
	3	P_40x60	QKY_1	106.4623012	0.042411501	0.744	QKX_1	-47.25438405	0.042411501	0.498	0.498	0.498
680	1	P_40x60	QKY_1	82.50648319	0.042411501	0.577	QK180_1	-57.5411528	0.042411501	0.628	0.628	0.628
	2	P_40x60	QKY_1	82.50648319	0.042411501	0.577	QK180_1	-57.5411528	0.042411501	0.628	0.628	0.628
	3	P_40x60	QKY_1	82.50648319	0.042411501	0.577	QK180_1	-57.5411528	0.042411501	0.628	0.628	0.628
733	1	P_40x60	QK315_1	22.81972032	0.042411501	0.160	QKX_1	-24.75096554	0.042411501	0.270	0.270	0.270
	2	P_40x60	QK315_1	22.81972032	0.042411501	0.160	QKX_1	-24.75096554	0.042411501	0.270	0.270	0.270
	3	P_40x60	QK315_1	22.81972032	0.042411501	0.160	QKX_1	-24.75096554	0.042411501	0.270	0.270	0.270
782	1	P_40x60	QK135_1	38.42306658	0.042411501	0.269	QKX_1	-26.00800131	0.042411501	0.284	0.284	0.284
	2	P_40x60	QK135_1	38.42306658	0.042411501	0.269	QKX_1	-26.00800131	0.042411501	0.284	0.284	0.284
	3	P_40x60	QK135_1	38.42306658	0.042411501	0.269	QKX_1	-26.00800131	0.042411501	0.284	0.284	0.284

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	ϕ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	ϕ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	ϕ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBϕ)
660	400	600	30	1	16	1	16	4	16	201	201	804	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
660	400	600	30	1	16	1	16	4	16	201	201	804	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
660	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
713	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12
762	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>180</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	2.09	mm
151.15	-26.8	184.2	151.1	-35.0	-240.0	1.303	200	6	196	76.2	179.6	-35.8	-116.6	0.0	0.0	2.356	1700
129.57	37.2	-54.3	129.6	148.8	217.1	3.997	200	6	182	76.2	179.6	-35.8	-116.6	0.0	0.0	2.356	1700
130.75	14.6	-97.0	130.8	30.8	204.5	2.110	200	6	169	76.2	159.2	-35.8	-103.3	0.0	0.0	2.087	800
91.79	50.8	57.0	91.8	151.4	170.0	2.982	200	6	196	33.1	159.2	-33.5	-103.3	0.0	0.0	3.087	800
81.59	-8.2	54.1	81.6	-29.9	-196.3	3.625	200	6	182	33.1	159.2	-33.5	-103.3	0.0	0.0	3.087	800
89.68	21.4	-100.0	89.7	42.1	196.9	1.969	200	6	169	33.1	159.2	-33.5	-103.3	0.0	0.0	3.087	800
36.04	-19.4	77.1	36.0	-47.2	-187.5	2.433	200	6	116	26.5	159.2	-21.3	-103.3	0.0	0.0	4.841	800
36.46	31.0	-40.6	36.5	129.5	169.6	4.181	200	6	123	26.5	159.2	-21.3	-103.3	0.0	0.0	4.841	800
35.17	58.8	-45.2	35.2	181.6	139.7	3.090	200	6	117	26.5	159.2	-21.3	-103.3	0.0	0.0	4.841	800

Sistema di rinforzo “Camicia in c.a.”:

Il pilastro “59” verrà rinforzato analogamente al pilastro “73” (essendo le sollecitazioni del pilastro 59 minori delle analoghe sollecitazioni del pilastro “73” e condividendone la posizione strutturale).

### 7.5.3 Pilastro 74

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
267	1	P_50x50	QKX_1	-96.30390636	3.922492557	-43.08561281	16.08495617	0.707106769	0.644059181	0.238
	2	P_50x50	STR2	-142.4963744	-2.849927488	-2.849927488	16.08495617			0.048
	3	P_50x50	QKX_1	-70.06165781	-2.157860852	50.57408576	16.08495617			0.339
268	1	P_40x40	QK315_1	93.76800326	-6.151441065	30.24308445	12.31504371	1	0.850319266	0.713
	2	P_40x40	QK315_1	97.3669402	0.710778822	-29.95362213	12.31504371			0.711
	3	P_40x40	QK315_1	100.9658771	6.139646813	-39.44630096	12.31504371			0.875
661	1	P_40x40	QK270_1	345.1880803	137.0291852	25.39883038	12.31504371	1	0.852278352	3.029
	2	P_40x40	QK315_1	266.3688801	8.067623642	33.6068492	12.31504371			1.206
	3	P_40x40	QK270_1	358.7840644	113.3399495	12.4673906	12.31504371			2.677
714	1	P_40x40	QKY_1	143.8136468	-111.1486434	-13.45044957	12.31504371	1	0.833451688	2.109
	2	P_40x40	QK315_1	114.5516105	-1.670036734	22.46571924	12.31504371			0.640
	3	P_40x40	QKY_1	157.4096308	112.8196578	12.54887922	12.31504371			2.168
763	1	P_40x40	QKY_1	-1.471378469	-98.35369985	12.38206931	12.31504371	1	0.790695727	1.547
	2	P_40x40	QK315_1	-2.873143694	-5.16192733	-12.71528438	12.31504371			0.199
	3	P_40x40	QKY_1	12.12460554	114.7715948	1.784798448	12.31504371			1.827

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
267	1	P_50x50	QKX_1	-21.92472262	0.042411501	0.187	QKY_1	5.173607698	0.042411501	0.044
	2	P_50x50	QKX_1	-21.92472262	0.042411501	0.187	QKY_1	5.173607698	0.042411501	0.044
	3	P_50x50	QKX_1	-21.92472262	0.042411501	0.187	QKY_1	5.173607698	0.042411501	0.044
268	1	P_40x40	QKX_1	17.44151276	0.042411501	0.190	QK270_1	-7.546730119	0.042411501	0.082
	2	P_40x40	QKX_1	17.44151276	0.042411501	0.190	QK270_1	-7.546730119	0.042411501	0.082
	3	P_40x40	QKX_1	17.44151276	0.042411501	0.190	QK270_1	-7.546730119	0.042411501	0.082
661	1	P_40x40	QK180_1	35.97175062	0.042411501	0.392	QKY_1	-75.18597311	0.042411501	0.819
	2	P_40x40	QK180_1	35.97175062	0.042411501	0.392	QKY_1	-75.18597311	0.042411501	0.819
	3	P_40x40	QK180_1	35.97175062	0.042411501	0.392	QKY_1	-75.18597311	0.042411501	0.819
714	1	P_40x40	QKX_1	-12.93115931	0.042411501	0.141	QKY_1	-65.72786413	0.042411501	0.716
	2	P_40x40	QKX_1	-12.93115931	0.042411501	0.141	QKY_1	-65.72786413	0.042411501	0.716
	3	P_40x40	QKX_1	-12.93115931	0.042411501	0.141	QKY_1	-65.72786413	0.042411501	0.716
763	1	P_40x40	QK180_1	-8.412487466	0.042411501	0.092	QKY_1	-62.50285328	0.042411501	0.681
	2	P_40x40	QK180_1	-8.412487466	0.042411501	0.092	QKY_1	-62.50285328	0.042411501	0.681
	3	P_40x40	QK180_1	-8.412487466	0.042411501	0.092	QKY_1	-62.50285328	0.042411501	0.681

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>181 a 336</b>	
<b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
661	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
661	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
661	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
714	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
714	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
714	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
763	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
763	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
763	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.77	mm
-345.19	137.0	25.4	-345.2	171.3	31.8	1.250	200	6	0	36.0	196.3	-75.2	-196.3	0.0	0.0	2.611	1700
-266.37	8.1	33.6	-266.4	43.9	182.8	5.441	200	6	0	36.0	196.3	-75.2	-196.3	0.0	0.0	2.611	1700
-358.78	113.3	12.5	-358.8	126.9	14.0	1.120	200	6	0	36.0	143.2	-75.2	-143.2	0.0	0.0	1.904	1700
-143.81	-111.1	-13.5	-143.8	-162.9	-19.7	1.466	200	6	0	-12.9	-143.2	-65.7	-143.2	0.0	0.0	2.178	1700
-114.55	-1.7	22.5	-114.6	-12.5	-167.8	7.470	200	6	0	-12.9	-143.2	-65.7	-143.2	0.0	0.0	2.178	1700
-157.41	112.8	12.5	-157.4	124.5	13.8	1.103	200	6	0	-12.9	-116.6	-65.7	-116.6	0.0	0.0	1.774	1700
1.47	-98.4	12.4	1.5	-150.1	-18.9	1.526	200	6	0	-8.4	-116.6	-62.5	-116.6	0.0	0.0	1.865	1700
2.87	-5.2	-12.7	2.9	-58.5	-144.1	11.329	200	6	0	-8.4	-116.6	-62.5	-116.6	0.0	0.0	1.865	1700
-12.12	114.8	1.8	-12.1	148.5	2.3	1.294	200	6	0	-8.4	-116.6	-62.5	-116.6	0.0	0.0	1.865	1700

#### 7.5.4 Pilastro 75

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
269	1	P_50x50	QKX_1	-93.01300335	4.800607815	-39.73038806	16.08495617	0.707106769	0.642080784	0.217
	2	P_50x50	QK315_1	-140.7399669	-2.814799337	-5.020097866	16.08495617			0.051
	3	P_50x50	QKX_1	-66.77075481	-3.678080749	47.69145702	16.08495617			0.321
270	1	P_40x40	QK135_1	88.8361991	-7.942678011	-29.35749983	12.31504371	0.991058469	0.845593154	0.689
	2	P_40x40	QK135_1	92.43513605	-2.340713759	24.14777823	12.31504371			0.610
	3	P_40x40	QK135_1	96.03407299	-4.429187832	31.14903099	12.31504371			0.731
662	1	P_40x40	QKY_1	356.0898793	-135.5436137	-24.80832473	12.31504371	0.991058469	0.847581446	3.032
	2	P_40x40	QK135_1	292.946459	-8.632083793	-32.80257136	12.31504371			1.262
	3	P_40x40	QKY_1	369.6858633	108.6110566	-11.11903429	12.31504371			2.629
715	1	P_40x40	QKY_1	165.1928627	-104.3143298	-11.0785448	12.31504371	1	0.82841748	2.053
	2	P_40x40	QK135_1	128.9747608	2.018845149	-19.70510425	12.31504371			0.634
	3	P_40x40	QKY_1	178.7888467	107.8175642	10.12088623	12.31504371			2.140
764	1	P_40x40	QKY_1	-9.600446339	-92.80218402	10.16665562	12.31504371	1	0.785344064	1.438
	2	P_40x40	QK135_1	-5.973095627	4.74681977	12.02601197	12.31504371			0.181
	3	P_40x40	QKY_1	3.995537668	106.992004	0.161663518	12.31504371			1.683

Sollecitazioni V :

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>182 a 336</b>	
			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
269	1	P_50x50	QKX_1	-20.61128535	0.042411501	0.175	QK270_1	-7.715418207	0.042411501	0.066
	2	P_50x50	QKX_1	-20.61128535	0.042411501	0.175	QK270_1	-7.715418207	0.042411501	0.066
	3	P_50x50	QKX_1	-20.61128535	0.042411501	0.175	QK270_1	-7.715418207	0.042411501	0.066
270	1	P_40x40	QK180_1	-14.30276527	0.042411501	0.156	QK270_1	7.671494451	0.042411501	0.084
	2	P_40x40	QK180_1	-14.30276527	0.042411501	0.156	QK270_1	7.671494451	0.042411501	0.084
	3	P_40x40	QK180_1	-14.30276527	0.042411501	0.156	QK270_1	7.671494451	0.042411501	0.084
662	1	P_40x40	QKX_1	-34.96374044	0.042411501	0.381	QKY_1	-71.63130805	0.042411501	0.780
	2	P_40x40	QKX_1	-34.96374044	0.042411501	0.381	QKY_1	-71.63130805	0.042411501	0.780
	3	P_40x40	QKX_1	-34.96374044	0.042411501	0.381	QKY_1	-71.63130805	0.042411501	0.780
715	1	P_40x40	QKX_1	-12.62829567	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.24921792	0.042411501	0.678
	2	P_40x40	QKX_1	-12.62829567	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.24921792	0.042411501	0.678
	3	P_40x40	QKX_1	-12.62829567	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.24921792	0.042411501	0.678
764	1	P_40x40	QKX_1	9.068792192	0.042411501	0.099	QKY_1	-58.59769235	0.042411501	0.638
	2	P_40x40	QKX_1	9.068792192	0.042411501	0.099	QKY_1	-58.59769235	0.042411501	0.638
	3	P_40x40	QKX_1	9.068792192	0.042411501	0.099	QKY_1	-58.59769235	0.042411501	0.638

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm		(solo travi)	(nBφ)
662	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
662	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
662	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
715	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
715	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
715	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
764	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
764	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
764	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.87	mm
-356.09	-135.5	-24.8	-356.1	-169.5	-31.0	1.250	200	6	0	-35.0	-196.3	-71.6	-196.3	0.0	0.0	2.741	1700
-292.95	-8.6	-32.8	-292.9	-46.8	-177.8	5.420	200	6	0	-35.0	-196.3	-71.6	-196.3	0.0	0.0	2.741	1700
-369.69	108.6	-11.1	-369.7	125.2	12.8	1.152	200	6	0	-35.0	-143.2	-71.6	-143.2	0.0	0.0	1.999	1700
-165.19	-104.3	-11.1	-165.2	-159.6	-17.0	1.530	200	6	0	-12.6	-143.2	-62.2	-143.2	0.0	0.0	2.300	1700
-128.97	2.0	-19.7	-129.0	16.9	165.4	8.393	200	6	0	-12.6	-143.2	-62.2	-143.2	0.0	0.0	2.300	1700
-178.79	107.8	10.1	-178.8	121.0	11.4	1.122	200	6	0	-12.6	-116.6	-62.2	-116.6	0.0	0.0	1.873	1700
9.60	-92.8	10.2	9.6	-151.4	-16.6	1.632	200	6	0	9.1	116.6	-58.6	-116.6	0.0	0.0	1.990	1700
5.97	4.7	12.0	6.0	57.2	144.9	12.048	200	6	0	9.1	116.6	-58.6	-116.6	0.0	0.0	1.990	1700
-4.00	107.0	0.2	-4.0	149.7	0.2	1.399	200	6	0	9.1	116.6	-58.6	-116.6	0.0	0.0	1.990	1700

### 7.5.5 Pilastro 70

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
----------	----------	---------	--------------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------	-------	-----

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>183</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

299	1	P_50x50	STR2	-990.135438	19.80270876	-19.80270876	16.08495617	0.707106769	0.707106769	0.335
	2	P_50x50	STR2	-973.0779765	-19.46155953	-19.46155953	16.08495617			0.329
	3	P_50x50	STR2	-956.0205149	-19.1204103	-19.1204103	16.08495617			0.324
300	1	P_40x40	STR2	-956.0205149	-19.1204103	-19.1204103	12.31504371			0.508
	2	P_40x40	STR2	-951.3418969	-19.02683794	-19.02683794	12.31504371	0.986590981	0.889839649	0.506
	3	P_40x40	STR2	-946.6632789	-18.93326558	-18.93326558	12.31504371			0.503
677	1	P_40x40	QKY_1	-377.4933587	-150.1626902	-18.70332661	12.31504371			1.545
	2	P_40x40	STR2	-695.9478319	-13.91895664	-13.91895664	12.31504371	0.986590981	0.768692672	0.370
	3	P_40x40	QKY_1	-363.8973747	140.5157325	-7.277947495	12.31504371			1.396
730	1	P_40x40	QKY_1	-244.0506936	-148.349088	5.915242282	12.31504371			1.743
	2	P_40x40	STR2	-445.8265833	-8.916531666	-8.916531666	12.31504371	1	0.746245861	0.237
	3	P_40x40	QKY_1	-230.4547096	149.2849776	6.483715216	12.31504371			1.790
779	1	P_40x40	QKY_1	-106.7985651	-125.4003725	6.459142502	12.31504371			1.707
	2	P_40x40	QKX_1	-120.6727564	-2.413455129	18.6433695	12.31504371	1	0.703576207	0.144
	3	P_40x40	QKY_1	-93.20258113	136.2917651	-1.864051623	12.31504371			1.903

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			D/C	Combinazione	Direzione 3			D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]				V [kN]	Aw [cm²/cm]		
299	1	P_50x50	QK180_1	-10.0871702	0.042411501	0.084	QK270_1	3.51802408	0.042411501	0.029		
	2	P_50x50	QK180_1	-10.0871702	0.042411501	0.084	QK270_1	3.51802408	0.042411501	0.029		
	3	P_50x50	QK180_1	-10.0871702	0.042411501	0.084	QK270_1	3.51802408	0.042411501	0.029		
300	1	P_40x40	QK180_1	-11.64703209	0.042411501	0.127	QKY_1	3.440699671	0.042411501	0.037		
	2	P_40x40	QK180_1	-11.64703209	0.042411501	0.127	QKY_1	3.440699671	0.042411501	0.037		
	3	P_40x40	QK180_1	-11.64703209	0.042411501	0.127	QKY_1	3.440699671	0.042411501	0.037		
677	1	P_40x40	QKX_1	-26.7130789	0.042411501	0.291	QKY_1	-83.84453861	0.042411501	0.913		
	2	P_40x40	QKX_1	-26.7130789	0.042411501	0.291	QKY_1	-83.84453861	0.042411501	0.913		
	3	P_40x40	QKX_1	-26.7130789	0.042411501	0.291	QKY_1	-83.84453861	0.042411501	0.913		
730	1	P_40x40	QK180_1	12.67249017	0.042411501	0.138	QKY_1	-86.49169257	0.042411501	0.942		
	2	P_40x40	QK180_1	12.67249017	0.042411501	0.138	QKY_1	-86.49169257	0.042411501	0.942		
	3	P_40x40	QK180_1	12.67249017	0.042411501	0.138	QKY_1	-86.49169257	0.042411501	0.942		
779	1	P_40x40	QK180_1	-10.1595852	0.042411501	0.111	QKY_1	-76.48465272	0.042411501	0.833		
	2	P_40x40	QK180_1	-10.1595852	0.042411501	0.111	QKY_1	-76.48465272	0.042411501	0.833		
	3	P_40x40	QK180_1	-10.1595852	0.042411501	0.111	QKY_1	-76.48465272	0.042411501	0.833		

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
677	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
677	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
677	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
730	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
730	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
730	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
779	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
779	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
779	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.35	mm

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>184</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

377.49	-150.2	-18.7	377.5	-195.8	-24.4	1.304	200	6	0	-26.7	-116.6	-83.8	-116.6	0.0	0.0	1.391	1700
695.95	-13.9	-13.9	695.9	-154.4	-154.4	11.096	200	6	0	-26.7	-116.6	-83.8	-116.6	0.0	0.0	1.391	1700
363.90	140.5	-7.3	363.9	195.4	10.1	1.391	200	6	0	-26.7	-116.6	-83.8	-116.6	0.0	0.0	1.391	1700
244.05	-148.3	5.9	244.1	-182.7	-7.3	1.232	200	6	0	12.7	116.6	-86.5	-116.6	0.0	0.0	1.348	1700
445.83	-8.9	-8.9	445.8	-145.7	-145.7	16.336	200	6	0	12.7	116.6	-86.5	-116.6	0.0	0.0	1.348	1700
230.45	149.3	6.5	230.5	181.1	7.9	1.213	200	6	0	12.7	116.6	-86.5	-116.6	0.0	0.0	1.348	1700
106.80	-125.4	6.5	106.8	-165.5	-8.5	1.320	200	6	0	-10.2	-116.6	-76.5	-116.6	0.0	0.0	1.524	1700
120.67	-2.4	18.6	120.7	-21.6	-166.8	8.947	200	6	0	-10.2	-116.6	-76.5	-116.6	0.0	0.0	1.524	1700
93.20	136.3	-1.9	93.2	163.7	2.2	1.201	200	6	0	-10.2	-116.6	-76.5	-116.6	0.0	0.0	1.524	1700

### 7.5.6 Pilastro 71

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
301	1	P_50x50	STR2	-952.5438444	-19.05087689	-19.05087689	16.08495617	0.707106769	0.707106769	0.322
	2	P_50x50	STR2	-935.4863829	-18.70972766	-18.70972766	16.08495617			0.317
	3	P_50x50	STR2	-918.4289213	18.36857843	-18.36857843	16.08495617			0.311
302	1	P_40x40	STR2	-918.4289213	18.36857843	-18.36857843	12.31504371	1	0.890773416	0.488
	2	P_40x40	STR2	-913.7503033	18.27500607	-18.27500607	12.31504371			0.486
	3	P_40x40	STR2	-909.0716852	18.1814337	-18.1814337	12.31504371			0.483
678	1	P_40x40	QKY_1	-379.3230394	-148.3626689	16.92990528	12.31504371	1	0.770381629	1.511
	2	P_40x40	STR2	-670.5455909	13.41091182	-13.41091182	12.31504371			0.356
	3	P_40x40	QKY_1	-365.7270554	139.6222134	-7.314541108	12.31504371			1.381
731	1	P_40x40	QKY_1	-247.4353722	-148.1535577	-4.952791326	12.31504371	1	0.747958183	1.731
	2	P_40x40	STR2	-428.1593348	8.563186696	-8.563186696	12.31504371			0.228
	3	P_40x40	QKY_1	-233.8393882	148.9747754	6.74315673	12.31504371			1.778
780	1	P_40x40	QKY_1	-111.8428225	-123.79616	-4.935853556	12.31504371	1	0.70518434	1.668
	2	P_40x40	QKY_1	-109.5016424	-2.190032847	19.87256776	12.31504371			0.155
	3	P_40x40	QKY_1	-98.2468385	133.2222617	3.195120539	12.31504371			1.843

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
301	1	P_50x50	QK180_1	-9.36545345	0.042411501	0.078	QKY_1	-3.23736724	0.042411501	0.027
	2	P_50x50	QK180_1	-9.36545345	0.042411501	0.078	QKY_1	-3.23736724	0.042411501	0.027
	3	P_50x50	QK180_1	-9.36545345	0.042411501	0.078	QKY_1	-3.23736724	0.042411501	0.027
302	1	P_40x40	QK180_1	-10.89636499	0.042411501	0.119	QKY_1	-3.173283102	0.042411501	0.035
	2	P_40x40	QK180_1	-10.89636499	0.042411501	0.119	QKY_1	-3.173283102	0.042411501	0.035
	3	P_40x40	QK180_1	-10.89636499	0.042411501	0.119	QKY_1	-3.173283102	0.042411501	0.035
678	1	P_40x40	QKX_1	-23.04357547	0.042411501	0.251	QKY_1	-83.02918184	0.042411501	0.904
	2	P_40x40	QKX_1	-23.04357547	0.042411501	0.251	QKY_1	-83.02918184	0.042411501	0.904
	3	P_40x40	QKX_1	-23.04357547	0.042411501	0.251	QKY_1	-83.02918184	0.042411501	0.904
731	1	P_40x40	QK180_1	-15.14526665	0.042411501	0.165	QKY_1	-86.32484121	0.042411501	0.940
	2	P_40x40	QK180_1	-15.14526665	0.042411501	0.165	QKY_1	-86.32484121	0.042411501	0.940
	3	P_40x40	QK180_1	-15.14526665	0.042411501	0.165	QKY_1	-86.32484121	0.042411501	0.940
780	1	P_40x40	QK180_1	-10.27225435	0.042411501	0.112	QKY_1	-75.07043034	0.042411501	0.817
	2	P_40x40	QK180_1	-10.27225435	0.042411501	0.112	QKY_1	-75.07043034	0.042411501	0.817
	3	P_40x40	QK180_1	-10.27225435	0.042411501	0.112	QKY_1	-75.07043034	0.042411501	0.817

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>185</b> a <b>336</b>	
					Ing. <b>Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>
			INDICE DI REV. 06		

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
678	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
678	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
678	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
731	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
731	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
731	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
780	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
780	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
780	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.35	mm
379.32	-148.4	16.9	379.3	-196.2	-22.4	1.322	200	6	0	-23.0	-116.6	-83.0	-116.6	0.0	0.0	1.404	1700
670.55	13.4	-13.4	670.5	153.9	153.9	11.474	200	6	0	-23.0	-116.6	-83.0	-116.6	0.0	0.0	1.404	1700
365.73	139.6	-7.3	365.7	195.6	10.2	1.401	200	6	0	-23.0	-116.6	-83.0	-116.6	0.0	0.0	1.404	1700
247.44	-148.2	-5.0	247.4	-183.1	-6.1	1.236	200	6	0	-15.1	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
428.16	8.6	-8.6	428.2	144.8	144.8	16.908	200	6	0	-15.1	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
233.84	149.0	6.7	233.8	181.5	8.2	1.218	200	6	0	-15.1	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
111.84	-123.8	-4.9	111.8	-166.2	-6.6	1.343	200	6	0	-10.3	-116.6	-75.1	-116.6	0.0	0.0	1.553	1700
109.50	-2.2	19.9	109.5	-18.2	-165.5	8.329	200	6	0	-10.3	-116.6	-75.1	-116.6	0.0	0.0	1.553	1700
98.25	133.2	3.2	98.2	164.4	3.9	1.234	200	6	0	-10.3	-116.6	-75.1	-116.6	0.0	0.0	1.553	1700

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>186 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

### 7.5.7 Pilastro 66 e 72

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
291	1	P_50x50	QKY_1	287.6742537	15.39876942	15.56240417	16.08495617	0.649639726	0.707106769	0.723
	2	P_50x50	QKY_1	300.7953779	-2.143719312	3.493049769	16.08495617			0.633
	3	P_50x50	QKY_1	313.9165022	-18.97968991	-15.43972991	16.08495617			0.802
292	1	P_40x40	QK135_1	189.0724848	52.59307259	-12.46634334	12.31504371	0.906410098	0.936318457	1.307
	2	P_40x40	QKY_1	351.2809084	16.55851297	-28.35113012	12.31504371			1.353
	3	P_40x40	QKY_1	354.8798454	-16.0260635	-41.98647819	12.31504371			1.570
303	1	P_50x50	QKY_1	-48.13829287	-22.0484361	-8.397971829	16.08495617	0.658388972	0.707106769	0.139
	2	P_50x50	QK45_1	-182.7035399	-4.632403146	-3.654070798	16.08495617			0.063
	3	P_50x50	QKY_1	-21.89604433	25.36331826	-5.208484163	16.08495617			0.197
304	1	P_40x40	QKY_1	-27.88210443	22.09960377	-4.340617812	12.31504371	0.918617427	0.933015704	0.284
	2	P_40x40	QK270_1	-21.41329931	19.85011219	0.730960501	12.31504371			0.259
	3	P_40x40	QK270_1	-17.81436236	28.86901968	4.681898212	12.31504371			0.414
673	1	P_40x40	QKY_1	156.103218	36.21197394	105.6704513	12.31504371	0.967871726	0.857885778	2.077
	2	P_40x40	QKY_1	162.90121	6.387076698	-11.0814845	12.31504371			0.595
	3	P_40x40	QKY_1	169.699202	-24.93276283	-87.69766928	12.31504371			1.820
679	1	P_40x40	QK135_1	-3.727156784	-114.2323129	-89.69008771	12.31504371	0.967871726	0.851181924	2.107
	2	P_40x40	QK180_1	0.170925087	1.91234343	39.99280844	12.31504371			0.628
	3	P_40x40	QK270_1	-91.05858168	114.6990774	19.38241338	12.31504371			1.597
726	1	P_40x40	QK270_1	-79.25383625	20.44437368	83.22406224	12.31504371	0.962412655	0.839482665	1.137
	2	P_40x40	QK315_1	-268.7219608	-20.13806543	-5.374439216	12.31504371			0.197
	3	P_40x40	QK270_1	-65.65785224	22.34641707	-85.34609828	12.31504371			1.204
732	1	P_40x40	QKY_1	-99.34251463	-113.5857314	-10.301129	12.31504371	0.962412655	0.832275093	1.547
	2	P_40x40	QK180_1	-22.83665065	1.116141259	-19.98955129	12.31504371			0.259
	3	P_40x40	QKY_1	-85.74653063	115.7026569	13.9801496	12.31504371			1.617
775	1	P_40x40	QK135_1	-58.8689962	47.42452692	59.57261491	12.31504371	0.903934121	0.79716599	1.001
	2	P_40x40	QK180_1	-38.96607297	-30.04192015	-1.493639228	12.31504371			0.378
	3	P_40x40	QK180_1	-32.16808097	-112.7010647	-36.50739678	12.31504371			1.729
781	1	P_40x40	QKY_1	-49.69837056	-98.03636291	-6.85551655	12.31504371	0.903934121	0.789440989	1.417
	2	P_40x40	QKY_1	-5.494914695	1.905500394	19.77345713	12.31504371			0.298
	3	P_40x40	QKY_1	-36.10238656	113.1268771	15.65382641	12.31504371			1.696

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
291	1	P_50x50	QK270_1	7.492868329	0.042411501	0.064	QKX_1	21.49018742	0.042411501	0.183
	2	P_50x50	QK270_1	7.492868329	0.042411501	0.064	QKX_1	21.49018742	0.042411501	0.183
	3	P_50x50	QK270_1	7.492868329	0.042411501	0.064	QKX_1	21.49018742	0.042411501	0.183
292	1	P_40x40	QK270_1	19.71321922	0.042411501	0.252	QK180_1	20.65274043	0.042411501	0.225
	2	P_40x40	QK270_1	19.71321922	0.042411501	0.252	QK180_1	20.65274043	0.042411501	0.225
	3	P_40x40	QK270_1	19.71321922	0.042411501	0.252	QK180_1	20.65274043	0.042411501	0.225
303	1	P_50x50	QKX_1	-7.172788102	0.042411501	0.061	QKY_1	-11.07794507	0.042411501	0.094
	2	P_50x50	QKX_1	-7.172788102	0.042411501	0.061	QKY_1	-11.07794507	0.042411501	0.094
	3	P_50x50	QKX_1	-7.172788102	0.042411501	0.061	QKY_1	-11.07794507	0.042411501	0.094
304	1	P_40x40	QK315_1	-9.281469537	0.042411501	0.101	QK270_1	-16.96516483	0.042411501	0.185
	2	P_40x40	QK315_1	-9.281469537	0.042411501	0.101	QK270_1	-16.96516483	0.042411501	0.185
	3	P_40x40	QK315_1	-9.281469537	0.042411501	0.101	QK270_1	-16.96516483	0.042411501	0.185
673	1	P_40x40	QKY_1	57.04949882	0.042411501	0.621	QKX_1	53.77172091	0.042411501	0.586
	2	P_40x40	QKY_1	57.04949882	0.042411501	0.621	QKX_1	53.77172091	0.042411501	0.586
	3	P_40x40	QKY_1	57.04949882	0.042411501	0.621	QKX_1	53.77172091	0.042411501	0.586
679	1	P_40x40	QKX_1	-56.03604161	0.042411501	0.610	QKY_1	-72.6243141	0.042411501	0.791
	2	P_40x40	QKX_1	-56.03604161	0.042411501	0.610	QKY_1	-72.6243141	0.042411501	0.791
	3	P_40x40	QKX_1	-56.03604161	0.042411501	0.610	QKY_1	-72.6243141	0.042411501	0.791
726	1	P_40x40	QK270_1	49.08547538	0.042411501	0.535	QK135_1	37.62413634	0.042411501	0.410
	2	P_40x40	QK270_1	49.08547538	0.042411501	0.535	QK135_1	37.62413634	0.042411501	0.410
	3	P_40x40	QK270_1	49.08547538	0.042411501	0.535	QK135_1	37.62413634	0.042411501	0.410
732	1	P_40x40	QKX_1	-30.26949547	0.042411501	0.330	QKY_1	-66.90489164	0.042411501	0.729
	2	P_40x40	QKX_1	-30.26949547	0.042411501	0.330	QKY_1	-66.90489164	0.042411501	0.729
	3	P_40x40	QKX_1	-30.26949547	0.042411501	0.330	QKY_1	-66.90489164	0.042411501	0.729



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>187</b> a <b>336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div><b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div><div>INDICE DI REV.  06</div></div>	

775	1	P_40x40	QK270_1	40.41770981	0.042411501	0.440	QK180_1	50.23574794	0.042411501	0.547
	2	P_40x40	QK270_1	40.41770981	0.042411501	0.440	QK180_1	50.23574794	0.042411501	0.547
	3	P_40x40	QK270_1	40.41770981	0.042411501	0.440	QK180_1	50.23574794	0.042411501	0.547
781	1	P_40x40	QK180_1	-14.60017787	0.042411501	0.159	QKY_1	-61.83227934	0.042411501	0.673
	2	P_40x40	QK180_1	-14.60017787	0.042411501	0.159	QKY_1	-61.83227934	0.042411501	0.673
	3	P_40x40	QK180_1	-14.60017787	0.042411501	0.159	QKY_1	-61.83227934	0.042411501	0.673



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu)

INDICE DI REV.  
06

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm		mm
-156.10	36.2	105.7	-156.1	41.3	120.6	1.141	200	6	0	57.0	116.6	53.8	116.6	0.0	0.0	2.044	1700
-162.90	6.4	-11.1	-162.9	64.0	111.0	10.017	200	6	0	57.0	116.6	53.8	116.6	0.0	0.0	2.044	1700
-169.70	-24.9	-87.7	-169.7	-34.1	-119.8	1.366	200	6	0	57.0	116.6	53.8	116.6	0.0	0.0	2.044	1700
3.73	-114.2	-89.7	3.7	-125.3	-98.4	1.097	200	6	0	-56.0	-116.6	-72.6	-116.6	0.0	0.0	1.605	1700
-0.17	1.9	40.0	-0.2	7.2	150.3	3.757	200	6	0	-56.0	-116.6	-72.6	-116.6	0.0	0.0	1.605	1700
91.06	114.7	19.4	91.1	162.3	27.4	1.415	200	6	0	-56.0	-116.6	-72.6	-116.6	0.0	0.0	1.605	1700
79.25	20.4	83.2	79.3	39.1	159.3	1.914	200	6	0	49.1	116.6	37.6	116.6	0.0	0.0	2.375	1700
268.72	-20.1	-5.4	268.7	-181.2	-48.4	8.998	200	6	0	49.1	116.6	37.6	116.6	0.0	0.0	2.375	1700
65.66	22.3	-85.3	65.7	41.1	157.1	1.840	200	6	0	49.1	116.6	37.6	116.6	0.0	0.0	2.375	1700
99.34	-113.6	-10.3	99.3	-164.3	-14.9	1.447	200	6	0	-30.3	-116.6	-66.9	-116.6	0.0	0.0	1.743	1700
22.84	1.1	-20.0	22.8	8.6	153.7	7.687	200	6	0	-30.3	-116.6	-66.9	-116.6	0.0	0.0	1.743	1700
85.75	115.7	14.0	85.7	162.2	19.6	1.402	200	6	0	-30.3	-116.6	-66.9	-116.6	0.0	0.0	1.743	1700
58.87	47.4	59.6	58.9	104.1	130.7	2.195	200	6	0	40.4	116.6	50.2	116.6	0.0	0.0	2.321	1700
38.97	-30.0	-1.5	39.0	-156.0	-7.8	5.194	200	6	0	40.4	116.6	50.2	116.6	0.0	0.0	2.321	1700
32.17	-112.7	-36.5	32.2	-150.8	-48.9	1.338	200	6	0	40.4	116.6	50.2	116.6	0.0	0.0	2.321	1700
49.70	-98.0	-6.9	49.7	-157.5	-11.0	1.607	200	6	0	-14.6	-116.6	-61.8	-116.6	0.0	0.0	1.886	1700
5.49	1.9	19.8	5.5	14.5	150.9	7.632	200	6	0	-14.6	-116.6	-61.8	-116.6	0.0	0.0	1.886	1700
36.10	113.1	15.7	36.1	155.1	21.5	1.371	200	6	0	-14.6	-116.6	-61.8	-116.6	0.0	0.0	1.886	1700

Sollecitazioni sulla sezione incamiciata												
$N_{Ed}$	$V_{Ed,x}$	$V_{Ed,y}$	$M_{Ed,x}$	$M_{Ed,y}$	$Y_{Cx}$	$A_{sC,min}$	$A_{sC,eff}$	$M_{Rd,x}$	$Y_{Cy}$	$A_{sC,min}$	$A_{sC,eff}$	$M_{Rd,y}$

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO			Pag. 188 a 336	
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>				
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b> 06	

[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	16	[kNm]	[m]	16	[kNm]		
205.00	-47.23	-21.00	58.00	-12.40	-0.034	2.74	5	162.72	-0.034	1.76	5	162.72
VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEVIATA - PILASTRO 268 (MAGGIORMENTE SOLLECITATO)												
Calcolo MRd,x							Eq. Trasl.		0.00			
y <sub>i</sub> [mm]	A <sub>s</sub>	ε <sub>si</sub> [-]	σ <sub>si</sub> [MPa]	N <sub>si</sub> [kN]	M <sub>si</sub> [kNm]	Verifica a pressoflessione deviata con α calcolato						
0	0	0.0035	391.30	0.00	0.00	y <sub>c</sub> = 0.1641 m M <sub>Rd,x</sub> = 458.13 kNm y <sub>23</sub> = 0.0499 m						
180	2413	-0.0003	-71.15	-171.66	-24.89							
130	0	0.0007	152.78	0.00	0.00	ω= 0.3382 β= 0.6649 α= 1.6982						
375	0	-0.0045	-391.30	0.00	0.00							
350	0	-0.0040	-391.30	0.00	0.00	$\left(\frac{M_{Sd,2}}{M_{Eq,Trasl.}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{Sd,3}}{M_{Rd,3}}\right)^{\alpha} = 0.031$						
510	0	-0.0074	-391.30	0.00	0.00							
570	0	-0.0087	-391.30	0.00	0.00							
570	2413	-0.0087	-266.67	-643.40	157.63							
620	1005	-0.0097	-391.30	-393.38	116.05							
Calcolo MRd,y							Eq. Trasl.		0.00			
y <sub>i</sub> [mm]	A <sub>s</sub>	ε <sub>si</sub> [-]	σ <sub>si</sub> [MPa]	N <sub>si</sub> [kN]	M <sub>si</sub> [kNm]	Verifica a pressoflessione deviata con α calcolato						
620	1005	-0.0080	-391.30	-393.38	116.05	y <sub>c</sub> = 0.1880 m M <sub>Rd,y</sub> = 624.85 kNm y <sub>23</sub> = 0.0499 m						
180	2413	0.0001	31.33	75.59	10.96							
130	0	0.0011	226.79	0.00	0.00	ω= 0.3382 β= 0.6649 α= 1.6982						
320	0	-0.0025	-391.30	0.00	0.00							
350	0	-0.0030	-391.30	0.00	0.00	$\left(\frac{M_{Sd,2}}{M_{Eq,Trasl.}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{Sd,3}}{M_{Rd,3}}\right)^{\alpha} = 0.00$						
450	0	-0.0049	-391.30	0.00	0.00							
570	0	-0.0071	-391.30	0.00	0.00							
580	2413	-0.0073	-266.67	-643.40	164.07							
620	1005	-0.0080	-391.30	-393.38	116.05							
Progetto-verifica a taglio X					Progetto-verifica a taglio Y							
σ <sub>cp</sub> = -0.485 MPa α <sub>c</sub> = 1.000 θ = 7.11 ° θ = 21.80 ° s <sub>max</sub> = 0.209 m Ø 8   10 V <sub>Rd</sub> = 493.93 kN V <sub>Sd</sub> = 235.76 kN 0.00 H pil = 4.75 m					θ = 9.79 ° θ = 21.80 ° s <sub>max</sub> = 0.154 m V <sub>Rd</sub> = 493.93 kN V <sub>Sd</sub> = 321.56 kN 0.00							
CALCOLO DEI CONNETTORI												
A <sub>rinf</sub> = 0.1725 m²			f <sub>cd</sub> = 11.8 MPa			S= 811.325 kN						
P <sub>Rd,a</sub> = 0.8f <sub>sd</sub> (πd²/4)/γ <sub>V</sub>			P <sub>Rd,c</sub> = 0.29αd²(f <sub>ck</sub> E <sub>c</sub> ) <sup>0.5</sup> /γ <sub>V</sub>			P <sub>Rd</sub> = min(P <sub>Rd,a</sub> ;P <sub>Rd,c</sub> )						
γ <sub>V</sub> = 1.25			d= 22 mm			α= 1						
f <sub>sd</sub> = 391.3 MPa			E <sub>c</sub> = 30200 MPa			f <sub>ck</sub> = 20.75 MPa						
P <sub>Rd,a</sub> = 95.15 kN			P <sub>Rd,c</sub> = 88.89 kN			P <sub>Rd</sub> = 88.89 kN						
n <sub>p,min</sub> = 4.56			n <sub>su,faccia</sub> 1			p max (PASSO MASSIMO) 0.52			H pil = 4.75 m			

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>189 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

### 7.5.8 Pilastro 79 e 65

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
277	1	P_40x60	QK225_1	325.819297	-5.99261324	14.63559484	20.10619522	0.677134693	0.662293255	0.609
	2	P_40x60	QK225_1	338.4155763	1.468330276	3.64596229	20.10619522			0.563
	3	P_40x60	QK225_1	351.0118556	4.704954605	8.925408219	20.10619522			0.616
278	1	P_40x40	QK180_1	211.0812762	-6.243057322	4.537715202	12.31504371	0.949050546	0.901122689	0.646
	2	P_40x40	QK225_1	226.0870997	4.504077318	5.56320923	12.31504371			0.676
	3	P_40x40	QK225_1	229.6860366	11.21290532	11.82284655	12.31504371			0.788
311	1	P_40x60	QKX_1	344.5579846	-1.290898202	-28.94850799	20.10619522	0.69816488	0.65721643	0.719
	2	P_40x60	QKX_1	357.1542639	-0.77935369	-3.59564238	20.10619522			0.593
	3	P_40x60	QKX_1	369.7505432	4.419243179	22.86237833	20.10619522			0.724
321	1	P_40x60	QKX_1	257.5714559	-25.9651766	-17.27166198	20.10619522	0.985945821	0.922332764	0.659
	2	P_40x60	QK315_1	221.5551595	32.10414871	27.09399742	20.10619522			0.666
	3	P_40x60	QK315_1	226.9535649	80.49684255	43.55080857	20.10619522			1.147
666	1	P_40x40	QKX_1	418.0886362	-22.30440251	-115.4906048	12.31504371	0.978433728	0.912337899	2.871
	2	P_40x40	QKX_1	424.8866282	2.960915002	-39.06178596	12.31504371			1.687
	3	P_40x40	QK45_1	384.7610554	60.58188456	36.45250961	12.31504371			1.952
681	1	P_40x60	QK180_1	247.6413851	-51.72141268	332.6641454	20.10619522	0.996520638	0.981509745	2.496
	2	P_40x60	QK180_1	257.8383731	-11.27856126	141.5266299	20.10619522			1.275
	3	P_40x60	QK180_1	268.0353611	31.40481747	-79.87642763	20.10619522			0.930
719	1	P_40x40	QKY_1	38.71951031	-63.48832951	-6.03675561	12.31504371	0.974685013	0.899237096	1.095
	2	P_40x40	QKX_1	160.2942239	-1.30068887	20.96322027	12.31504371			0.733
	3	P_40x40	QKX_1	167.0922159	22.38946834	57.09071976	12.31504371			1.333
734	1	P_40x60	QKX_1	90.57694154	-22.77799122	54.91071517	20.10619522	0.995892525	0.978274643	0.512
	2	P_40x60	QK180_1	109.6474816	-10.51758303	-80.15773416	20.10619522			0.671
	3	P_40x60	QK180_1	119.8444697	19.34699371	-139.3015483	20.10619522			1.063
768	1	P_40x40	QK270_1	-7.058275002	-59.17031438	-8.18086069	12.31504371	0.931096017	0.86510849	0.916
	2	P_40x40	QKX_1	-23.0826524	2.645900803	19.4043983	12.31504371			0.251
	3	P_40x40	QKY_1	2.901920054	73.5223602	10.22103516	12.31504371			1.167
783	1	P_40x60	QKX_1	-43.84176975	-32.5984204	122.761822	20.10619522	0.987353683	0.94315362	0.779
	2	P_40x60	QK180_1	-33.16354485	7.168627766	-69.30570869	20.10619522			0.404
	3	P_40x60	QK315_1	-14.07172665	68.02987289	-22.08049653	20.10619522			0.647

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]		D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]		D/C
277	1	P_40x60	QKX_1	-12.10106231	Aw [cm²/cm]	0.085	QK135_1	-5.008915217	Aw [cm²/cm]	0.055
	2	P_40x60	QKX_1	-12.10106231	0.042411501	0.085	QK135_1	-5.008915217	0.042411501	0.055
	3	P_40x60	QKX_1	-12.10106231	0.042411501	0.085	QK135_1	-5.008915217	0.042411501	0.055
278	1	P_40x40	QK225_1	-7.439834159	0.042411501	0.081	QK225_1	-7.763014824	0.042411501	0.085
	2	P_40x40	QK225_1	-7.439834159	0.042411501	0.081	QK225_1	-7.763014824	0.042411501	0.085
	3	P_40x40	QK225_1	-7.439834159	0.042411501	0.081	QK225_1	-7.763014824	0.042411501	0.085
311	1	P_40x60	QK180_1	14.1053469	0.042411501	0.099	QKX_1	-1.383331093	0.042411501	0.015
	2	P_40x60	QK180_1	14.1053469	0.042411501	0.099	QKX_1	-1.383331093	0.042411501	0.015
	3	P_40x60	QK180_1	14.1053469	0.042411501	0.099	QKX_1	-1.383331093	0.042411501	0.015
321	1	P_40x60	QK45_1	28.81894968	0.042411501	0.201	QK315_1	-53.91648749	0.042411501	0.589
	2	P_40x60	QK45_1	28.81894968	0.042411501	0.201	QK315_1	-53.91648749	0.042411501	0.589
	3	P_40x60	QK45_1	28.81894968	0.042411501	0.201	QK315_1	-53.91648749	0.042411501	0.589
666	1	P_40x40	QKX_1	-47.74461841	0.042411501	0.520	QKY_1	-57.86368775	0.042411501	0.630
	2	P_40x40	QKX_1	-47.74461841	0.042411501	0.520	QKY_1	-57.86368775	0.042411501	0.630
	3	P_40x40	QKX_1	-47.74461841	0.042411501	0.520	QKY_1	-57.86368775	0.042411501	0.630
681	1	P_40x60	QK180_1	122.3430081	0.042411501	0.855	QK135_1	-48.90061533	0.042411501	0.534
	2	P_40x60	QK180_1	122.3430081	0.042411501	0.855	QK135_1	-48.90061533	0.042411501	0.534
	3	P_40x60	QK180_1	122.3430081	0.042411501	0.855	QK135_1	-48.90061533	0.042411501	0.534
719	1	P_40x40	QK180_1	-24.82642014	0.042411501	0.270	QKY_1	-38.80392344	0.042411501	0.423

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>190 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

734	2	P_40x40	QK180_1	-24.82642014	0.042411501	<b>0.270</b>	QKY_1	-38.80392344	0.042411501	<b>0.423</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-24.82642014	0.042411501	<b>0.270</b>	QKY_1	-38.80392344	0.042411501	<b>0.423</b>
	1	P_40x60	QKX_1	51.15363815	0.042411501	<b>0.358</b>	QKY_1	-15.19480533	0.042411501	<b>0.166</b>
	2	P_40x60	QKX_1	51.15363815	0.042411501	<b>0.358</b>	QKY_1	-15.19480533	0.042411501	<b>0.166</b>
768	3	P_40x60	QKX_1	51.15363815	0.042411501	<b>0.358</b>	QKY_1	-15.19480533	0.042411501	<b>0.166</b>
	1	P_40x40	QK180_1	-12.07322413	0.042411501	<b>0.131</b>	QKY_1	-38.37282216	0.042411501	<b>0.418</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-12.07322413	0.042411501	<b>0.131</b>	QKY_1	-38.37282216	0.042411501	<b>0.418</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-12.07322413	0.042411501	<b>0.131</b>	QKY_1	-38.37282216	0.042411501	<b>0.418</b>
783	1	P_40x60	QK180_1	35.29601025	0.042411501	<b>0.247</b>	QK315_1	-32.547701	0.042411501	<b>0.355</b>
	2	P_40x60	QK180_1	35.29601025	0.042411501	<b>0.247</b>	QK315_1	-32.547701	0.042411501	<b>0.355</b>
	3	P_40x60	QK180_1	35.29601025	0.042411501	<b>0.247</b>	QK315_1	-32.547701	0.042411501	<b>0.355</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>191</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 22 / 22	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
666	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
666	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
666	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
681	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
681	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
681	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
719	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
719	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
719	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
734	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
734	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
734	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
768	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
768	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
768	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
783	400	600	30	3	16	3	16	2	16	603	603	402	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
783	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
783	400	600	30	1	16	1	16	5	16	201	201	1005	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE											
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza	
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.17	mm	
-418.09	-115.5	-22.3	-418.1	-308.5	-59.6	2.671	200	6	0	-57.9	-302.4	-47.7	-196.3	0.0	0.0	4.112	1700	
-424.89	-39.1	3.0	-424.9	-315.1	-23.9	8.068	200	6	0	-57.9	-302.4	-47.7	-196.3	0.0	0.0	4.112	1700	
-384.76	36.5	60.6	-384.8	94.7	157.3	2.597	200	6	0	-57.9	-220.6	-47.7	-143.2	0.0	0.0	2.999	1700	
-247.64	332.7	-51.7	-247.6	354.1	55.1	1.065	200	6	0	-48.9	-302.4	122.3	196.3	0.0	0.0	1.605	1700	
-257.84	141.5	-11.3	-257.8	356.3	28.4	2.518	200	6	0	-48.9	-302.4	122.3	196.3	0.0	0.0	1.605	1700	
-268.04	-79.9	31.4	-268.0	-255.1	-100.3	3.193	200	6	0	-48.9	-220.6	122.3	143.2	0.0	0.0	1.170	1700	
-38.72	-6.0	-63.5	-38.7	-21.3	-223.6	3.522	200	6	0	-38.8	-220.6	-24.8	-143.2	0.0	0.0	5.684	1700	
-160.29	21.0	-1.3	-160.3	314.9	19.5	15.020	200	6	0	-38.8	-220.6	-24.8	-143.2	0.0	0.0	5.684	1700	
-167.09	57.1	22.4	-167.1	228.9	89.8	4.010	200	6	0	-38.8	-179.6	-24.8	-116.6	0.0	0.0	4.629	1700	
-90.58	54.9	-22.8	-90.6	292.2	121.2	5.321	200	6	0	-15.2	-220.6	51.2	143.2	0.0	0.0	2.799	1700	
-109.65	-80.2	-10.5	-109.6	-324.0	-42.5	4.043	200	6	0	-15.2	-220.6	51.2	143.2	0.0	0.0	2.799	1700	
-119.84	-139.3	19.3	-119.8	-266.5	-37.0	1.913	200	6	0	-15.2	-179.6	51.2	116.6	0.0	0.0	2.279	1700	
7.06	-8.2	-59.2	7.1	-26.9	-194.9	3.293	200	6	0	-38.4	-179.6	-12.1	-116.6	0.0	0.0	4.681	1700	
23.08	19.4	2.6	23.1	300.2	40.9	15.472	200	6	0	-38.4	-179.6	-12.1	-116.6	0.0	0.0	4.681	1700	
-2.90	10.2	73.5	-2.9	22.7	163.3	2.220	200	6	0	-38.4	-159.2	-12.1	-103.3	0.0	0.0	4.148	1400	
43.84	122.8	-32.6	43.8	293.8	78.0	2.393	200	6	0	-32.5	-179.6	35.3	116.6	0.0	0.0	3.303	1700	
33.16	-69.3	7.2	33.2	-308.7	-31.9	4.454	200	6	0	-32.5	-179.6	35.3	116.6	0.0	0.0	3.303	1700	
14.07	-22.1	68.0	14.1	-66.7	-205.6	3.022	200	6	0	-32.5	-159.2	35.3	103.3	0.0	0.0	2.927	1400	



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>193 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

$P_{Rd,a} =$	95.15	kN	$P_{Rd,c} =$	88.89	kN	$P_{Rd} =$	88.89	kN
$n_{p,min} =$	4.56		$n_{su,faccia}$	1		$p_{max}$	0.52	
						$H_{pil} =$	4.75	m

### 7.5.9 Pilastro 76

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
271	1	P_50x50	QK315_1	-25.48869832	14.36836847	-31.05871898	16.08495617	0.707106769	0.642391562	0.259
	2	P_50x50	QK135_1	-173.4747366	-3.469494732	5.072131738	16.08495617			0.061
	3	P_50x50	QK315_1	0.753550224	-10.42599617	38.29972715	16.08495617			0.362
272	1	P_40x40	QK315_1	83.87029034	5.896433215	29.67445829	12.31504371	1	0.846335709	0.679
	2	P_40x40	QK315_1	87.46922728	1.4792839	28.36064969	12.31504371			0.662
	3	P_40x40	QK315_1	91.06816422	4.002642411	-33.04276112	12.31504371			0.747
663	1	P_40x40	QK270_1	107.4964091	131.9125111	17.65676711	12.31504371	1	0.84831953	2.348
	2	P_40x40	QK315_1	69.09634985	9.653049093	25.83223817	12.31504371			0.586
	3	P_40x40	QK270_1	121.0923931	102.9755074	7.705120777	12.31504371			1.919
716	1	P_40x40	QKY_1	-79.39657156	-96.32682021	-8.338555486	12.31504371	1	0.82920754	1.323
	2	P_40x40	QKX_1	-100.8643409	-2.017286818	24.49963148	12.31504371			0.205
	3	P_40x40	QKY_1	-65.80058755	98.36773038	8.447493192	12.31504371			1.386
765	1	P_40x40	QKY_1	-29.71257511	-79.9748717	8.41644302	12.31504371	1	0.786180973	1.185
	2	P_40x40	QKX_1	-42.35133525	-0.847026705	16.71269495	12.31504371			0.167
	3	P_40x40	QKY_1	-16.11659111	91.45427142	-0.322331822	12.31504371			1.391

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2				D/C	Combinazione	Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	
271	1	P_50x50	QKX_1	-20.50559273	0.042411501	0.174	QK270_1	-6.99752073	0.042411501	0.060			
	2	P_50x50	QKX_1	-20.50559273	0.042411501	0.174	QK270_1	-6.99752073	0.042411501	0.060			
	3	P_50x50	QKX_1	-20.50559273	0.042411501	0.174	QK270_1	-6.99752073	0.042411501	0.060			
272	1	P_40x40	QKX_1	18.33401907	0.042411501	0.200	QK270_1	6.495140625	0.042411501	0.071			
	2	P_40x40	QKX_1	18.33401907	0.042411501	0.200	QK270_1	6.495140625	0.042411501	0.071			
	3	P_40x40	QKX_1	18.33401907	0.042411501	0.200	QK270_1	6.495140625	0.042411501	0.071			
663	1	P_40x40	QK180_1	27.54041151	0.042411501	0.300	QKY_1	-69.81395309	0.042411501	0.760			
	2	P_40x40	QK180_1	27.54041151	0.042411501	0.300	QKY_1	-69.81395309	0.042411501	0.760			
	3	P_40x40	QK180_1	27.54041151	0.042411501	0.300	QKY_1	-69.81395309	0.042411501	0.760			
716	1	P_40x40	QKX_1	-12.96558819	0.042411501	0.141	QKY_1	-56.81892052	0.042411501	0.619			
	2	P_40x40	QKX_1	-12.96558819	0.042411501	0.141	QKY_1	-56.81892052	0.042411501	0.619			
	3	P_40x40	QKX_1	-12.96558819	0.042411501	0.141	QKY_1	-56.81892052	0.042411501	0.619			
765	1	P_40x40	QKX_1	9.743556102	0.042411501	0.106	QKY_1	-50.13264707	0.042411501	0.546			
	2	P_40x40	QKX_1	9.743556102	0.042411501	0.106	QKY_1	-50.13264707	0.042411501	0.546			
	3	P_40x40	QKX_1	9.743556102	0.042411501	0.106	QKY_1	-50.13264707	0.042411501	0.546			

Sistema di rinforzo "Camicia in c.a.":

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)	
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm				
663	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	
663	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	
663	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20	
716	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20	



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>194 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

716	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
716	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
765	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
765	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
765	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.44	mm
-107.50	131.9	17.7	-107.5	168.4	22.5	1.276	200	6	0	36.0	143.2	-75.2	-143.2	0.0	0.0	1.904	1700
-69.10	9.7	25.8	-69.1	62.7	167.9	6.500	200	6	0	36.0	143.2	-75.2	-143.2	0.0	0.0	1.904	1700
-121.09	103.0	7.7	-121.1	130.8	9.8	1.271	200	6	0	36.0	116.6	-75.2	-116.6	0.0	0.0	1.551	1700
79.40	-96.3	-8.3	79.4	-161.6	-14.0	1.678	200	6	0	-35.0	-116.6	-71.6	-116.6	0.0	0.0	1.628	1700
100.86	-2.0	24.5	100.9	-13.6	-164.6	6.717	200	6	0	-35.0	-116.6	-71.6	-116.6	0.0	0.0	1.628	1700
65.80	98.4	8.4	65.8	131.5	11.3	1.337	200	6	0	-35.0	-103.3	-71.6	-103.3	0.0	0.0	1.442	1400
29.71	-80.0	8.4	29.7	-125.8	-13.2	1.573	200	6	0	27.5	103.3	-69.8	-103.3	0.0	0.0	1.480	1400
42.35	-0.8	16.7	42.4	-6.5	-128.0	7.659	200	6	0	27.5	103.3	-69.8	-103.3	0.0	0.0	1.480	1400
16.12	91.5	-0.3	16.1	100.8	0.4	1.102	200	6	0	27.5	103.3	-69.8	-103.3	0.0	0.0	1.480	800

### 7.5.10 Pilastro 77

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
273	1	P_50x50	QK315_1	-82.5922431	16.24731594	-30.108339	16.08495617	0.707106769	0.642695129	0.189
	2	P_50x50	STR2	-139.9019111	-2.798038222	-2.798038222	16.08495617			0.047
	3	P_50x50	QKX_1	-75.98102111	-4.46320621	45.1224789	16.08495617			0.284
274	1	P_40x40	QKX_1	-48.26975373	2.085825823	36.17510258	12.31504371	0.991058469	0.847061038	0.452
	2	P_40x40	QK180_1	-43.94078658	-0.878815732	28.93172083	12.31504371			0.348
	3	P_40x40	QK180_1	-40.34184964	1.972948642	36.87856685	12.31504371			0.481
664	1	P_40x40	QKY_1	-161.6171276	-138.9635347	-19.00048898	12.31504371	0.991058469	0.849040449	1.808
	2	P_40x40	QKX_1	-169.8982754	-3.397965509	-37.8857198	12.31504371			0.310
	3	P_40x40	QKY_1	-148.0211435	111.7066274	6.266862904	12.31504371			1.398
717	1	P_40x40	QKY_1	-103.6120198	-106.1292929	6.147469469	12.31504371	1	0.829979539	1.415
	2	P_40x40	QKX_1	-107.4287129	-2.148574257	24.34223932	12.31504371			0.200
	3	P_40x40	QKY_1	-90.01603576	108.7552385	6.571016465	12.31504371			1.488
766	1	P_40x40	QKY_1	-46.08383035	-93.18307087	6.60078591	12.31504371	1	0.786999881	1.350
	2	P_40x40	QKX_1	-44.59998192	1.08179039	17.51216777	12.31504371			0.176
	3	P_40x40	QKY_1	-32.48784634	107.7561454	-0.649756927	12.31504371			1.605

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
273	1	P_50x50	QKX_1	-19.08897341	0.042411501	0.162	QK270_1	-8.142638251	0.042411501	0.069
	2	P_50x50	QKX_1	-19.08897341	0.042411501	0.162	QK270_1	-8.142638251	0.042411501	0.069
	3	P_50x50	QKX_1	-19.08897341	0.042411501	0.162	QK270_1	-8.142638251	0.042411501	0.069
274	1	P_40x40	QK180_1	-12.98000998	0.042411501	0.141	QK270_1	8.1453931	0.042411501	0.089
	2	P_40x40	QK180_1	-12.98000998	0.042411501	0.141	QK270_1	8.1453931	0.042411501	0.089
	3	P_40x40	QK180_1	-12.98000998	0.042411501	0.141	QK270_1	8.1453931	0.042411501	0.089
664	1	P_40x40	QKX_1	-28.56362063	0.042411501	0.311	QKY_1	-72.88934093	0.042411501	0.794
	2	P_40x40	QKX_1	-28.56362063	0.042411501	0.311	QKY_1	-72.88934093	0.042411501	0.794
	3	P_40x40	QKX_1	-28.56362063	0.042411501	0.311	QKY_1	-72.88934093	0.042411501	0.794
717	1	P_40x40	QK180_1	12.68183811	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.65718448	0.042411501	0.682
	2	P_40x40	QK180_1	12.68183811	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.65718448	0.042411501	0.682
	3	P_40x40	QK180_1	12.68183811	0.042411501	0.138	QKY_1	-62.65718448	0.042411501	0.682
766	1	P_40x40	QK180_1	-10.16244093	0.042411501	0.111	QKY_1	-58.77109821	0.042411501	0.640
	2	P_40x40	QK180_1	-10.16244093	0.042411501	0.111	QKY_1	-58.77109821	0.042411501	0.640
	3	P_40x40	QK180_1	-10.16244093	0.042411501	0.111	QKY_1	-58.77109821	0.042411501	0.640



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>195 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Sistema di rinforzo “Camicia in c.a.”:

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
664	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
664	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
664	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
717	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
717	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
717	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
766	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
766	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
766	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.60	mm
161.62	-139.0	-19.0	161.6	-204.0	-27.9	1.468	200	6	0	-28.6	-143.2	-72.9	-143.2	0.0	0.0	1.964	1700
169.90	-3.4	-37.9	169.9	-18.4	-205.5	5.424	200	6	0	-28.6	-143.2	-72.9	-143.2	0.0	0.0	1.964	1700
148.02	111.7	6.3	148.0	170.9	9.6	1.530	200	6	0	-28.6	-116.6	-72.9	-116.6	0.0	0.0	1.600	1700
103.61	-106.1	6.1	103.6	-165.1	-9.6	1.555	200	6	0	12.7	116.6	-62.7	-116.6	0.0	0.0	1.861	1700
107.43	-2.1	24.3	107.4	-14.6	-165.4	6.796	200	6	0	12.7	116.6	-62.7	-116.6	0.0	0.0	1.861	1700
90.02	108.8	6.6	90.0	135.3	8.2	1.244	200	6	0	12.7	103.3	-62.7	-103.3	0.0	0.0	1.649	1400
46.08	-93.2	6.6	46.1	-128.5	-9.1	1.379	200	6	0	-10.2	-103.3	-58.8	-103.3	0.0	0.0	1.758	1400
44.60	1.1	17.5	44.6	7.9	128.3	7.328	200	6	0	-10.2	-103.3	-58.8	-103.3	0.0	0.0	1.758	1400
32.49	107.8	-0.6	32.5	126.5	0.8	1.174	200	6	0	-10.2	-103.3	-58.8	-103.3	0.0	0.0	1.758	1400

### 7.5.11 Pilastro 78

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm <sup>2</sup> ]	β maj	β min	D/C
275	1	P_50x50	QK180_1	-46.56348557	-7.723212319	25.12401363	16.08495617	0.707106769	0.64329797	0.162
	2	P_50x50	QKX_1	-150.8875756	-3.017751511	-5.608256238	16.08495617			0.055
	3	P_50x50	QK180_1	-20.32123702	7.706537352	-32.07629512	16.08495617			0.264
276	1	P_40x40	QK180_1	-41.33243133	-3.45080841	-25.65459861	12.31504371	1	0.848501146	0.308
	2	P_40x40	QK180_1	-37.73349439	-0.754669888	28.75250726	12.31504371			0.359
	3	P_40x40	QK180_1	-34.13455745	4.18556139	44.84054944	12.31504371			0.623
665	1	P_40x40	QKY_1	-172.7250376	-137.5161709	19.12119474	12.31504371	1	0.850471675	1.760
	2	P_40x40	QK180_1	-156.1124451	-3.122248902	34.14842061	12.31504371			0.278
	3	P_40x40	QKY_1	-159.1290536	109.6095196	5.433651188	12.31504371			1.339
718	1	P_40x40	QKY_1	-112.7579289	-102.8529966	-5.268965788	12.31504371	1	0.831513405	1.341
	2	P_40x40	QK180_1	-97.6418206	-1.952836412	-23.38681344	12.31504371			0.195
	3	P_40x40	QKY_1	-99.16194491	104.9923459	6.247119877	12.31504371			1.408
767	1	P_40x40	QKY_1	-51.95704788	-87.24106392	6.02181847	12.31504371	1	0.788630009	1.242
	2	P_40x40	QKX_1	-41.40705263	-1.368608905	18.8438972	12.31504371			0.201
	3	P_40x40	QKY_1	-38.36106387	100.1590996	-0.767221277	12.31504371			1.472

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm <sup>2</sup> /cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm <sup>2</sup> /cm]	D/C
----------	----------	---------	--------------	-----------------------	--------------------------	-----	--------------	-----------------------	--------------------------	-----

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>196</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

275	1	P_50x50	QKX_1	-13.41415294	0.042411501	0.114	QK135_1	-7.218497937	0.042411501	0.061
	2	P_50x50	QKX_1	-13.41415294	0.042411501	0.114	QK135_1	-7.218497937	0.042411501	0.061
	3	P_50x50	QKX_1	-13.41415294	0.042411501	0.114	QK135_1	-7.218497937	0.042411501	0.061
276	1	P_40x40	QK180_1	-21.23495349	0.042411501	0.231	QK315_1	7.38427897	0.042411501	0.080
	2	P_40x40	QK180_1	-21.23495349	0.042411501	0.231	QK315_1	7.38427897	0.042411501	0.080
	3	P_40x40	QK180_1	-21.23495349	0.042411501	0.231	QK315_1	7.38427897	0.042411501	0.080
665	1	P_40x40	QK180_1	25.08993373	0.042411501	0.273	QKY_1	-71.7864078	0.042411501	0.782
	2	P_40x40	QK180_1	25.08993373	0.042411501	0.273	QKY_1	-71.7864078	0.042411501	0.782
	3	P_40x40	QK180_1	25.08993373	0.042411501	0.273	QKY_1	-71.7864078	0.042411501	0.782
718	1	P_40x40	QK180_1	-13.58493476	0.042411501	0.148	QKY_1	-60.53519362	0.042411501	0.659
	2	P_40x40	QK180_1	-13.58493476	0.042411501	0.148	QKY_1	-60.53519362	0.042411501	0.659
	3	P_40x40	QK180_1	-13.58493476	0.042411501	0.148	QKY_1	-60.53519362	0.042411501	0.659
767	1	P_40x40	QK180_1	-10.87923067	0.042411501	0.118	QKY_1	-54.74970841	0.042411501	0.596
	2	P_40x40	QK180_1	-10.87923067	0.042411501	0.118	QKY_1	-54.74970841	0.042411501	0.596
	3	P_40x40	QK180_1	-10.87923067	0.042411501	0.118	QKY_1	-54.74970841	0.042411501	0.596

Sistema di rinforzo "Camicia in c.a.":

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
665	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
665	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
665	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
718	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
718	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
718	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
767	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
767	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
767	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenz
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.62	mm
172.73	-137.5	19.1	172.7	-205.2	-28.5	1.492	200	6	0	25.1	143.2	-71.8	-143.2	0.0	0.0	1.994	1700
156.11	-3.1	34.1	156.1	-18.6	-203.9	5.971	200	6	0	25.1	143.2	-71.8	-143.2	0.0	0.0	1.994	1700
159.13	109.6	5.4	159.1	172.4	8.5	1.573	200	6	0	25.1	116.6	-71.8	-116.6	0.0	0.0	1.624	1700
112.76	-102.9	-5.3	112.8	-166.3	-8.5	1.617	200	6	0	-13.6	-116.6	-60.5	-116.6	0.0	0.0	1.926	1700
97.64	-2.0	-23.4	97.6	-13.7	-164.1	7.018	200	6	0	-13.6	-116.6	-60.5	-116.6	0.0	0.0	1.926	1700
99.16	105.0	6.2	99.2	136.6	8.1	1.301	200	6	0	-13.6	-103.3	-60.5	-103.3	0.0	0.0	1.707	1400
51.96	-87.2	6.0	52.0	-129.4	-8.9	1.484	200	6	0	-10.9	-103.3	-54.7	-103.3	0.0	0.0	1.887	1400
41.41	-1.4	18.8	41.4	-9.3	-127.8	6.782	200	6	0	-10.9	-103.3	-54.7	-103.3	0.0	0.0	1.887	1400
38.36	100.2	-0.8	38.4	104.5	0.8	1.043	200	6	0	-10.9	-103.3	-54.7	-103.3	0.0	0.0	1.887	800

## 7.5.12 Pilastro 67 e 68

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
293	1	P_50x50	QK135_1	-945.8867051	-18.9177341	-32.29369973	16.08495617	0.707106769	0.707106769	0.339
	2	P_50x50	STR2	-972.1692814	-19.44338563	-19.44338563	16.08495617			0.329
	3	P_50x50	QK135_1	-919.6444566	-18.39288913	34.85885242	16.08495617			0.335
294	1	P_40x40	QK135_1	-919.5842748	-18.3916855	32.16897001	12.31504371	1	0.89195478	0.529
	2	P_40x40	QK135_1	-915.9853378	-18.31970676	43.84267996	12.31504371			0.569
	3	P_40x40	QK135_1	-912.3864009	-18.24772802	55.6618341	12.31504371			0.614
295	1	P_50x50	STR2	-960.3406766	19.20681353	-19.20681353	16.08495617	0.707106769	0.707106769	0.325
	2	P_50x50	STR2	-943.283215	-18.8656643	-18.8656643	16.08495617			0.319



Sollecitazioni V :

Sistema di rinforzo "Camicia in c.a.":

[illegible]

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>198 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

674	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
674	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
674	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
675	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
675	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
675	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
727	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
727	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
727	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
728	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
728	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
728	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
776	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
776	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
776	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
777	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
777	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
777	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.35	mm
64.37	-147.1	-21.8	64.4	-192.2	-28.5	1.306	200	6	0	-30.8	-143.2	-83.4	-143.2	0.0	0.0	1.716	1700
791.58	-15.8	-34.5	791.6	-103.4	-225.5	6.531	200	6	0	-30.8	-143.2	-83.4	-143.2	0.0	0.0	1.716	1700
50.77	138.1	-13.2	50.8	157.5	15.1	1.141	200	6	0	-30.8	-116.6	-83.4	-116.6	0.0	0.0	1.398	1700
32.40	-140.5	-23.8	32.4	-187.8	-31.8	1.337	200	6	0	-32.3	-143.2	-79.6	-143.2	0.0	0.0	1.799	1700
767.18	-15.3	34.7	767.2	-100.3	-226.8	6.537	200	6	0	-32.3	-143.2	-79.6	-143.2	0.0	0.0	1.799	1700
18.80	131.2	-10.7	18.8	153.0	12.5	1.166	200	6	0	-32.3	-116.6	-79.6	-116.6	0.0	0.0	1.465	1700
83.06	-147.1	-12.5	83.1	-162.1	-13.8	1.102	200	6	0	-13.5	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
457.23	-9.1	24.2	457.2	-72.7	-192.2	7.953	200	6	0	-13.5	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
69.46	147.8	14.0	69.5	160.2	15.2	1.083	200	6	0	-13.5	-116.6	-86.3	-116.6	0.0	0.0	1.351	1700
82.55	-141.5	-10.4	82.5	-162.1	-12.0	1.146	200	6	0	12.3	116.6	-83.3	-116.6	0.0	0.0	1.399	1700
439.30	-8.8	-22.3	439.3	-74.9	-189.9	8.520	200	6	0	12.3	116.6	-83.3	-116.6	0.0	0.0	1.399	1700
68.95	143.4	10.3	69.0	160.2	11.5	1.117	200	6	0	12.3	116.6	-83.3	-116.6	0.0	0.0	1.399	1700
102.52	-124.9	12.1	102.5	-164.7	-15.9	1.318	200	6	0	-7.1	-116.6	-76.3	-116.6	0.0	0.0	1.529	1700
106.94	-2.1	20.8	106.9	-17.0	-165.2	7.929	200	6	0	-7.1	-116.6	-76.3	-116.6	0.0	0.0	1.529	1700
88.93	136.0	9.1	88.9	163.0	10.9	1.199	200	6	0	-7.1	-116.6	-76.3	-116.6	0.0	0.0	1.529	1700
93.49	-120.9	10.3	93.5	-163.5	-13.9	1.353	200	6	0	-8.7	-116.6	-73.7	-116.6	0.0	0.0	1.581	1700
121.70	-2.4	18.3	121.7	-22.2	-166.9	9.128	200	6	0	-8.7	-116.6	-73.7	-116.6	0.0	0.0	1.581	1700
79.89	131.3	2.3	79.9	161.9	2.8	1.233	200	6	0	-8.7	-116.6	-73.7	-116.6	0.0	0.0	1.581	1700

### 7.5.13 Pilastro 69

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
297	1	P_50x50	QKY_1	-1046.603254	-20.93206508	-20.93206508	16.08495617	0.707106769	0.707106769	0.354
	2	P_50x50	QKY_1	-1033.48213	-20.66964259	-20.66964259	16.08495617			0.350
	3	P_50x50	QK135_1	-985.1478335	-19.70295667	-29.26851061	16.08495617			0.346
298	1	P_40x40	QKY_1	-1020.322546	-20.40645092	-20.40645092	12.31504371	1	0.889370024	0.542
	2	P_40x40	QK135_1	-981.4979402	-19.6299588	33.92123317	12.31504371			0.564
	3	P_40x40	QK135_1	-977.8990032	-19.55798006	42.53574249	12.31504371			0.592
676	1	P_40x40	QKY_1	-235.7950935	-133.5297949	-15.07162875	12.31504371	1	0.767844737	1.554
	2	P_40x40	QK135_1	-603.381167	-12.06762334	-29.7352031	12.31504371			0.378
	3	P_40x40	QKY_1	-222.1991095	121.689155	-7.903730872	12.31504371			1.386
729	1	P_40x40	QKY_1	-226.3977167	-127.5180126	-7.952471008	12.31504371	1	0.745387018	1.464
	2	P_40x40	STR2	-437.1982641	-8.743965283	-8.743965283	12.31504371			0.232
	3	P_40x40	QKY_1	-212.8017327	127.6792118	8.411629591	12.31504371			1.499
778	1	P_40x40	QKY_1	-66.29140615	-100.4647249	8.373737097	12.31504371	1	0.702770889	1.417
	2	P_40x40	QKX_1	-126.3206589	-2.526413178	18.11137194	12.31504371			0.141

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>199 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

3 P\_40x40 QKY\_1 -52.69542214 108.2414515 1.053908443 12.31504371 1.563

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
297	1	P_50x50	QK180_1	-13.34302827	0.042411501	0.111	QKY_1	3.009299514	0.042411501	0.026
	2	P_50x50	QK180_1	-13.34302827	0.042411501	0.111	QKY_1	3.009299514	0.042411501	0.026
	3	P_50x50	QK180_1	-13.34302827	0.042411501	0.111	QKY_1	3.009299514	0.042411501	0.026
298	1	P_40x40	QK180_1	-14.67857578	0.042411501	0.160	QKY_1	-3.463368561	0.042411501	0.044
	2	P_40x40	QK180_1	-14.67857578	0.042411501	0.160	QKY_1	-3.463368561	0.042411501	0.044
	3	P_40x40	QK180_1	-14.67857578	0.042411501	0.160	QKY_1	-3.463368561	0.042411501	0.044
676	1	P_40x40	QKX_1	-23.67429646	0.042411501	0.258	QKY_1	-73.96057802	0.042411501	0.805
	2	P_40x40	QKX_1	-23.67429646	0.042411501	0.258	QKY_1	-73.96057802	0.042411501	0.805
	3	P_40x40	QKX_1	-23.67429646	0.042411501	0.258	QKY_1	-73.96057802	0.042411501	0.805
729	1	P_40x40	QKX_1	-12.58815312	0.042411501	0.137	QKY_1	-74.06856859	0.042411501	0.807
	2	P_40x40	QKX_1	-12.58815312	0.042411501	0.137	QKY_1	-74.06856859	0.042411501	0.807
	3	P_40x40	QKX_1	-12.58815312	0.042411501	0.137	QKY_1	-74.06856859	0.042411501	0.807
778	1	P_40x40	QK180_1	-9.54367477	0.042411501	0.104	QKY_1	-61.01804514	0.042411501	0.664
	2	P_40x40	QK180_1	-9.54367477	0.042411501	0.104	QKY_1	-61.01804514	0.042411501	0.664
	3	P_40x40	QK180_1	-9.54367477	0.042411501	0.104	QKY_1	-61.01804514	0.042411501	0.664

Sistema di rinforzo "Camicia in c.a.":

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
676	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
676	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
676	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
729	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
729	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
729	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
778	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
778	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
778	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.39	mm
235.80	-133.5	-15.1	235.8	-181.2	-20.5	1.357	200	6	0	-23.7	-116.6	-74.0	-116.6	0.0	0.0	1.576	1700
603.38	-12.1	-29.7	603.4	-81.1	-199.7	6.717	200	6	0	-23.7	-116.6	-74.0	-116.6	0.0	0.0	1.576	1700
222.20	121.7	-7.9	222.2	180.1	11.7	1.480	200	6	0	-23.7	-116.6	-74.0	-116.6	0.0	0.0	1.576	1700
226.40	-127.5	-8.0	226.4	-154.2	-9.6	1.210	200	6	0	-12.6	-103.3	-74.1	-103.3	0.0	0.0	1.395	1400
437.20	-8.7	-8.7	437.2	-127.9	-127.9	14.625	200	6	0	-12.6	-103.3	-74.1	-103.3	0.0	0.0	1.395	1400
212.80	127.7	8.4	212.8	152.5	10.0	1.194	200	6	0	-12.6	-103.3	-74.1	-103.3	0.0	0.0	1.395	1400
66.29	-100.5	8.4	66.3	-131.6	-11.0	1.310	200	6	0	-9.5	-103.3	-61.0	-103.3	0.0	0.0	1.693	1400
126.32	-2.5	18.1	126.3	-19.5	-140.0	7.732	200	6	0	-9.5	-103.3	-61.0	-103.3	0.0	0.0	1.693	1400
52.70	108.2	1.1	52.7	129.7	1.3	1.198	200	6	0	-9.5	-103.3	-61.0	-103.3	0.0	0.0	1.693	1400

#### 7.5.14 Pilastri 60-64 fondazione + pilastri snelli in elevazione

In accordo ai risultati delle verifiche gli allineamenti nei quali sono stati realizzati i pilastri snelli sono stati considerati non sismoresistenti (considerazione avvalorata dalle analisi). Per questi fronti, in elevazione, non si realizzeranno interventi di rinforzo.



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>200</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

#### Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
306	1	P_40x50	QK180_1	-79.60733115	-1.592146623	25.75289385	18.47256557	0.549712241	0.707106769	0.175
	2	P_40x50	STR2	-112.0351905	-2.24070381	-2.24070381	18.47256557			0.046
	3	P_40x50	QK180_1	-58.61353232	-1.172270646	-21.28904601	18.47256557			0.150
307	1	P_40x50	QK180_1	-110.9839281	-2.219678562	27.0277349	18.47256557	0.582491398	0.707106769	0.167
	2	P_40x50	STR2	-162.3196807	-3.246393614	3.246393614	18.47256557			0.066
	3	P_40x50	QK180_1	-89.99012925	-1.799802585	-24.49221469	18.47256557			0.157
308	1	P_40x50	QK180_1	-83.9118453	-1.678236906	24.57122603	18.47256557	0.548300028	0.707106769	0.161
	2	P_40x50	STR2	-118.1836872	-2.363673745	2.363673745	18.47256557			0.048
	3	P_40x50	QK180_1	-62.91804646	-1.258360929	-20.22068816	18.47256557			0.137
309	1	P_40x50	QK180_1	-101.1191795	-2.022383589	23.83206304	18.47256557	0.583176792	0.707106769	0.146
	2	P_40x50	STR2	-145.5790436	-2.911580872	2.911580872	18.47256557			0.059
	3	P_40x50	QK180_1	-80.12538062	-1.602507612	-22.24449722	18.47256557			0.144
310	1	P_40x50	QK180_1	-73.73939438	-2.27643834	13.98310944	18.47256557	0.549061656	0.707106769	0.083
	2	P_40x50	STR2	-112.7741742	-2.255483483	2.255483483	18.47256557			0.046
	3	P_40x50	QK180_1	-52.74559555	2.508925619	-12.17833345	18.47256557			0.076
341	1	NP_18x32	STR2	-316.0404585	-6.320809169	-6.320809169	16.08495617	1	0.61453706	0.238
	2	NP_18x32	STR2	-314.356156	6.28712312	-6.28712312	16.08495617			0.236
	3	NP_18x32	QK180_1	-210.5297899	-4.210595797	16.59470475	16.08495617			0.244
342	1	NP_18x32	STR2	-387.784403	-7.75568806	-7.75568806	16.08495617	1	0.614048958	0.291
	2	NP_18x32	STR2	-386.1001005	-7.72200201	-7.72200201	16.08495617			0.290
	3	NP_18x32	STR2	-384.415798	-7.68831596	-7.68831596	16.08495617			0.289
343	1	NP_18x32	QKX_1	-215.3230345	-4.306460691	24.49873393	16.08495617	0.982244611	0.703799725	0.319
	2	NP_18x32	STR2	-345.0514664	-6.901029328	-6.901029328	16.08495617			0.259
	3	NP_18x32	STR2	-343.3671639	-6.867343279	-6.867343279	16.08495617			0.258
344	1	NP_18x32	QK180_1	-225.6818498	-4.513636996	-21.86916735	16.08495617	1	0.613017738	0.298
	2	NP_18x32	STR2	-372.6914301	7.453828603	-7.453828603	16.08495617			0.280
	3	NP_18x32	STR2	-371.0071277	-7.420142553	-7.420142553	16.08495617			0.279
345	1	NP_18x32	QK180_1	-201.9675329	-4.039350658	-22.01793791	16.08495617	1	0.613017738	0.290
	2	NP_18x32	STR2	-331.7594094	-6.635188188	-6.635188188	16.08495617			0.249
	3	NP_18x32	QK180_1	-199.3762983	-3.987525966	18.33041968	16.08495617			0.254
346	1	NP_18x32	QKX_1	-234.7282638	-4.694565277	26.8917581	16.08495617	0.982244611	0.702140987	0.349
	2	NP_18x32	STR2	-378.6911992	-7.573823983	-7.573823983	16.08495617			0.285
	3	NP_18x32	STR2	-377.0068967	-7.540137933	-7.540137933	16.08495617			0.283
347	1	NP_18x32	QK180_1	-207.7224611	-4.154449222	-21.86502219	16.08495617	1	0.613566339	0.291
	2	NP_18x32	STR2	-341.6153589	6.832307178	-6.832307178	16.08495617			0.257
	3	NP_18x32	QKX_1	-205.1191389	-4.102382779	-19.00438946	16.08495617			0.263
348	1	NP_18x32	STR2	-378.51225	-7.570244999	-7.570244999	16.08495617	1	0.617418647	0.284
	2	NP_18x32	STR2	-376.8279475	-7.53655895	-7.53655895	16.08495617			0.283
	3	NP_18x32	QKX_1	-242.8061246	-4.856122493	-20.04577142	16.08495617			0.289
682	1	P_18x32	QK270_1#4	-209.2890117	18.40011994	4.185780234	12.31504371	1	0.701545477	0.645
	2	P_18x32	QK270_1#4	-209.2890117	18.40011994	4.185780234	12.31504371			0.645
	3	P_18x32	QK270_1#4	-209.2890117	18.40011994	4.185780234	12.31504371			0.645
683	1	P_18x32	QK315_1	-178.2351002	13.0867478	10.76801858	12.31504371	1	0.70073849	0.551
	2	P_18x32	STR2#1	-289.7725042	-5.795450084	-5.795450084	12.31504371			0.396
	3	P_18x32	QKY_1	-173.0744755	12.66179765	-3.461489509	12.31504371			0.465
684	1	P_18x32	QK135_1	-174.669836	-13.19988719	14.78102402	12.31504371	0.982244611	0.699515522	0.613
	2	P_18x32	STR2#1	-287.2815013	-5.745630027	-5.745630027	12.31504371			0.393
	3	P_18x32	QK135_1	-169.7752818	12.7615625	-4.35702719	12.31504371			0.472
685	1	P_18x32	QK135_1	-168.6056521	-13.20898404	12.56436105	12.31504371	1	0.698702991	0.579
	2	P_18x32	STR2#1	-278.6380604	-5.572761208	-5.572761208	12.31504371			0.381
	3	P_18x32	QK135_1	-163.7110978	12.76578822	-3.771936382	12.31504371			0.464
686	1	P_18x32	QK135_1	-172.1005353	-13.21676339	13.6289538	12.31504371	1	0.698702991	0.596
	2	P_18x32	STR2#1	-284.9174269	5.698348539	-5.698348539	12.31504371			0.389
	3	P_18x32	QK135_1	-167.205981	12.78210626	-4.324384192	12.31504371			0.471
687	1	P_18x32	QK135_1	-167.4498017	-13.14418627	18.25468692	12.31504371	0.982244611	0.697874546	0.665
	2	P_18x32	STR2#1	-276.7418996	5.534837992	-5.534837992	12.31504371			0.378
	3	P_18x32	QK135_1	-162.5552474	12.72168778	-6.532613811	12.31504371			0.489
688	1	P_18x32	QK135_1	-181.0778532	-13.37745786	14.73477722	12.31504371	1	0.700245798	0.617
	2	P_18x32	STR2#1	-293.6668319	5.873336639	-5.873336639	12.31504371			0.401
	3	P_18x32	QK135_1	-176.1832989	12.91384203	-5.936497542	12.31504371			0.494
689	1	P_18x32	QK315_1#3	-211.2653167	-16.90248716	-16.90248716	12.31504371	1	0.706605256	0.670
	2	P_18x32	QK315_1#3	-211.2653167	-16.90248716	-16.90248716	12.31504371			0.670
	3	P_18x32	QK315_1#3	-211.2653167	-16.90248716	-16.90248716	12.31504371			0.670

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>201</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

735	1	P_18x32	QKY_1	-67.20633716	-16.00426452	-1.344126743	12.31504371	1	0.673872113	0.612
	2	P_18x32	STR2	-163.0734452	3.261468904	-3.261468904	12.31504371			0.223
	3	P_18x32	QKY_1	-62.31178292	15.95236198	1.432540067	12.31504371			0.620
736	1	P_18x32	QK270_1	-114.971612	13.05612625	-2.29943224	12.31504371	1	0.673101366	0.441
	2	P_18x32	STR2	-184.8067067	-3.696134133	-3.696134133	12.31504371			0.253
	3	P_18x32	QK315_1	-105.8858901	-12.89644304	-5.577977696	12.31504371			0.476
737	1	P_18x32	QK135_1	-112.9691105	-12.87251064	-3.984124386	12.31504371	1	0.671934426	0.455
	2	P_18x32	STR2	-182.4468635	-3.648937269	-3.648937269	12.31504371			0.249
	3	P_18x32	QK135_1	-105.0805989	12.8483406	5.668670231	12.31504371			0.476
738	1	P_18x32	QK135_1	-107.3017619	-12.90893013	-3.935923993	12.31504371	1	0.671159923	0.455
	2	P_18x32	STR2	-176.4653304	3.529306608	-3.529306608	12.31504371			0.241
	3	P_18x32	QK135_1	-102.4072077	12.92590056	5.743505914	12.31504371			0.481
739	1	P_18x32	QK135_1	-110.9558421	-12.93265404	-4.524528449	12.31504371	1	0.671159923	0.463
	2	P_18x32	STR2	-180.7117609	-3.614235219	-3.614235219	12.31504371			0.247
	3	P_18x32	QK135_1	-105.1066477	12.94322723	5.768966657	12.31504371			0.480
740	1	P_18x32	QK135_1	-106.0577317	-12.86100082	-6.023554957	12.31504371	1	0.670370877	0.480
	2	P_18x32	STR2	-175.3005426	3.506010852	-3.506010852	12.31504371			0.240
	3	P_18x32	QK135_1	-101.1631774	12.85789336	5.760263613	12.31504371			0.479
741	1	P_18x32	QK135_1	-117.7040411	-13.14723203	-6.005497494	12.31504371	1	0.672631085	0.487
	2	P_18x32	STR2	-187.8768759	3.757537519	-3.757537519	12.31504371			0.257
	3	P_18x32	QK135_1	-107.4265182	13.2222713	5.874421075	12.31504371			0.490
742	1	P_18x32	QK315_1	-71.94067374	15.12211376	6.018841485	12.31504371	1	0.67871815	0.592
	2	P_18x32	STR2	-171.1196467	-3.422392934	-3.422392934	12.31504371			0.234
	3	P_18x32	QK315_1	-67.0461195	-15.03607417	-5.578026033	12.31504371			0.590
784	1	P_18x32	QK315_1	-20.64550135	-14.04270969	-5.38313518	12.31504371	1	0.608381629	0.634
	2	P_18x32	QK180_1	-48.24412438	-0.964882488	-4.838580536	12.31504371			0.113
	3	P_18x32	QK315_1	-15.75094711	14.80627849	-0.370981623	12.31504371			0.664
785	1	P_18x32	QK135_1	-49.28512087	11.57285	5.643052692	12.31504371	1	0.607866824	0.470
	2	P_18x32	STR2	-82.56194099	-1.65123882	-1.65123882	12.31504371			0.113
	3	P_18x32	QK135_1	-44.39056663	-12.23754992	-0.887811333	12.31504371			0.482
786	1	P_18x32	QK135_1	-49.16143154	11.4365821	5.666536192	12.31504371	1	0.607088387	0.465
	2	P_18x32	STR2	-80.91867106	1.618373421	-1.618373421	12.31504371			0.111
	3	P_18x32	QK135_1	-44.26687729	-12.03518038	-0.885337546	12.31504371			0.473
787	1	P_18x32	QK315_1	-47.66053159	-11.52539813	-5.538350845	12.31504371	1	0.60657239	0.469
	2	P_18x32	STR2	-77.2729426	1.545458852	-1.545458852	12.31504371			0.106
	3	P_18x32	QK315_1	-42.76597735	12.14227046	-0.855319547	12.31504371			0.481
788	1	P_18x32	QK315_1	-49.21727363	-11.52831867	-5.542168848	12.31504371	1	0.60657239	0.467
	2	P_18x32	STR2	-79.93417747	-1.598683549	-1.598683549	12.31504371			0.109
	3	P_18x32	QK315_1	-44.32271939	12.14325586	-0.886454388	12.31504371			0.478
789	1	P_18x32	QK135_1	-46.75579375	11.39572172	5.794788088	12.31504371	1	0.606047153	0.467
	2	P_18x32	STR2	-76.75489446	1.535097889	-1.535097889	12.31504371			0.105
	3	P_18x32	QK315_1	-42.04325747	12.05218291	-0.840865149	12.31504371			0.478
790	1	P_18x32	QK315_1	-50.39656113	-11.91282143	-5.57481458	12.31504371	1	0.607553005	0.482
	2	P_18x32	STR2	-85.08005772	1.701601154	-1.701601154	12.31504371			0.116
	3	P_18x32	QK315_1	-45.50200689	12.5313334	-0.910040138	12.31504371			0.494
791	1	P_18x32	QK135_1	-19.41122345	13.89785768	5.700287127	12.31504371	1	0.611630261	0.631
	2	P_18x32	QK315_1	-66.24436748	-1.32488735	-4.075408673	12.31504371			0.119
	3	P_18x32	QK135_1	-14.51666921	-14.89525256	-1.671549727	12.31504371			0.675

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
306	1	P_40x50	QK180_1	10.97733316	0.042411501	0.120	QKY_1	1.224574064	0.042411501	0.010
	2	P_40x50	QK180_1	10.97733316	0.042411501	0.120	QKY_1	1.224574064	0.042411501	0.010
	3	P_40x50	QK180_1	10.97733316	0.042411501	0.120	QKY_1	1.224574064	0.042411501	0.010
307	1	P_40x50	QK180_1	11.99708014	0.042411501	0.131	QKY_1	1.044133589	0.042411501	0.009
	2	P_40x50	QK180_1	11.99708014	0.042411501	0.131	QKY_1	1.044133589	0.042411501	0.009
	3	P_40x50	QK180_1	11.99708014	0.042411501	0.131	QKY_1	1.044133589	0.042411501	0.009
308	1	P_40x50	QK180_1	10.44120788	0.042411501	0.114	QKY_1	1.356248575	0.042411501	0.012
	2	P_40x50	QK180_1	10.44120788	0.042411501	0.114	QKY_1	1.356248575	0.042411501	0.012
	3	P_40x50	QK180_1	10.44120788	0.042411501	0.114	QKY_1	1.356248575	0.042411501	0.012
309	1	P_40x50	QK180_1	10.66976603	0.042411501	0.116	QK270_1	-0.971565526	0.042411501	0.008
	2	P_40x50	QK180_1	10.66976603	0.042411501	0.116	QK270_1	-0.971565526	0.042411501	0.008
	3	P_40x50	QK180_1	10.66976603	0.042411501	0.116	QK270_1	-0.971565526	0.042411501	0.008
310	1	P_40x50	QK180_1	6.058000804	0.042411501	0.066	QK135_1	-1.826606967	0.042411501	0.016
	2	P_40x50	QK180_1	6.058000804	0.042411501	0.066	QK135_1	-1.826606967	0.042411501	0.016
	3	P_40x50	QK180_1	6.058000804	0.042411501	0.066	QK135_1	-1.826606967	0.042411501	0.016

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>202</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

341	1	NP_18x32	QK180_1	-10.71716803	0.067020647	0.080	QK270_1	-4.434580765	0.067020647	0.067
	2	NP_18x32	QK180_1	-10.71716803	0.067020647	0.080	QK270_1	-4.434580765	0.067020647	0.067
	3	NP_18x32	QK180_1	-10.71716803	0.067020647	0.080	QK270_1	-4.434580765	0.067020647	0.067
	1	NP_18x32	QK180_1	-10.64506762	0.067020647	0.079	QKY_1	3.469882999	0.067020647	0.053
342	2	NP_18x32	QK180_1	-10.64506762	0.067020647	0.079	QKY_1	3.469882999	0.067020647	0.053
	3	NP_18x32	QK180_1	-10.64506762	0.067020647	0.079	QKY_1	3.469882999	0.067020647	0.053
	1	NP_18x32	QKX_1	16.56001164	0.067020647	0.123	QKY_1	3.658353102	0.067020647	0.056
343	2	NP_18x32	QKX_1	16.56001164	0.067020647	0.123	QKY_1	3.658353102	0.067020647	0.056
	3	NP_18x32	QKX_1	16.56001164	0.067020647	0.123	QKY_1	3.658353102	0.067020647	0.056
	1	NP_18x32	QK180_1	-12.8907145	0.067020647	0.096	QKY_1	3.590706378	0.067020647	0.054
344	2	NP_18x32	QK180_1	-12.8907145	0.067020647	0.096	QKY_1	3.590706378	0.067020647	0.054
	3	NP_18x32	QK180_1	-12.8907145	0.067020647	0.096	QKY_1	3.590706378	0.067020647	0.054
	1	NP_18x32	QK180_1	-14.17757958	0.067020647	0.105	QK270_1	-3.757836096	0.067020647	0.057
345	2	NP_18x32	QK180_1	-14.17757958	0.067020647	0.105	QK270_1	-3.757836096	0.067020647	0.057
	3	NP_18x32	QK180_1	-14.17757958	0.067020647	0.105	QK270_1	-3.757836096	0.067020647	0.057
	1	NP_18x32	QKX_1	17.26649377	0.067020647	0.128	QKY_1	3.550709993	0.067020647	0.054
346	2	NP_18x32	QKX_1	17.26649377	0.067020647	0.128	QKY_1	3.550709993	0.067020647	0.054
	3	NP_18x32	QKX_1	17.26649377	0.067020647	0.128	QKY_1	3.550709993	0.067020647	0.054
	1	NP_18x32	QK180_1	-10.38564315	0.067020647	0.077	QK270_1	-3.787807197	0.067020647	0.057
347	2	NP_18x32	QK180_1	-10.38564315	0.067020647	0.077	QK270_1	-3.787807197	0.067020647	0.057
	3	NP_18x32	QK180_1	-10.38564315	0.067020647	0.077	QK270_1	-3.787807197	0.067020647	0.057
	1	NP_18x32	QKX_1	8.755938746	0.067020647	0.065	QK270_1	-4.54935429	0.067020647	0.069
348	2	NP_18x32	QKX_1	8.755938746	0.067020647	0.065	QK270_1	-4.54935429	0.067020647	0.069
	3	NP_18x32	QKX_1	8.755938746	0.067020647	0.065	QK270_1	-4.54935429	0.067020647	0.069
	1	P_18x32	QK180_1	6.024993389	0.037699111	0.095	QKY_1	-8.237751903	0.037699111	0.263
682	2	P_18x32	QK180_1	6.024993389	0.037699111	0.095	QKY_1	-8.237751903	0.037699111	0.263
	3	P_18x32	QK180_1	6.024993389	0.037699111	0.095	QKY_1	-8.237751903	0.037699111	0.263
	1	P_18x32	QK180_1	5.908550611	0.037699111	0.093	QKY_1	-6.96774042	0.037699111	0.222
683	2	P_18x32	QK180_1	5.908550611	0.037699111	0.093	QKY_1	-6.96774042	0.037699111	0.222
	3	P_18x32	QK180_1	5.908550611	0.037699111	0.093	QKY_1	-6.96774042	0.037699111	0.222
	1	P_18x32	QK180_1	7.871010971	0.037699111	0.124	QK135_1	-7.057048416	0.037699111	0.225
684	2	P_18x32	QK180_1	7.871010971	0.037699111	0.124	QK135_1	-7.057048416	0.037699111	0.225
	3	P_18x32	QK180_1	7.871010971	0.037699111	0.124	QK135_1	-7.057048416	0.037699111	0.225
	1	P_18x32	QK180_1	6.551463263	0.037699111	0.103	QKY_1	-7.085132186	0.037699111	0.226
685	2	P_18x32	QK180_1	6.551463263	0.037699111	0.103	QKY_1	-7.085132186	0.037699111	0.226
	3	P_18x32	QK180_1	6.551463263	0.037699111	0.103	QKY_1	-7.085132186	0.037699111	0.226
	1	P_18x32	QK180_1	6.788181691	0.037699111	0.107	QK135_1	-7.078301842	0.037699111	0.226
686	2	P_18x32	QK180_1	6.788181691	0.037699111	0.107	QK135_1	-7.078301842	0.037699111	0.226
	3	P_18x32	QK180_1	6.788181691	0.037699111	0.107	QK135_1	-7.078301842	0.037699111	0.226
	1	P_18x32	QK180_1	8.892689325	0.037699111	0.140	QK135_1	-7.055814371	0.037699111	0.225
687	2	P_18x32	QK180_1	8.892689325	0.037699111	0.140	QK135_1	-7.055814371	0.037699111	0.225
	3	P_18x32	QK180_1	8.892689325	0.037699111	0.140	QK135_1	-7.055814371	0.037699111	0.225
	1	P_18x32	QK180_1	7.632600972	0.037699111	0.121	QKY_1	-7.138528757	0.037699111	0.228
688	2	P_18x32	QK180_1	7.632600972	0.037699111	0.121	QKY_1	-7.138528757	0.037699111	0.228
	3	P_18x32	QK180_1	7.632600972	0.037699111	0.121	QKY_1	-7.138528757	0.037699111	0.228
	1	P_18x32	QK180_1	7.821238702	0.037699111	0.123	QK315_1	7.928933396	0.037699111	0.253
689	2	P_18x32	QK180_1	7.821238702	0.037699111	0.123	QK315_1	7.928933396	0.037699111	0.253
	3	P_18x32	QK180_1	7.821238702	0.037699111	0.123	QK315_1	7.928933396	0.037699111	0.253
	1	P_18x32	QK180_1	-3.375251273	0.037699111	0.053	QKY_1	-9.174496856	0.037699111	0.293
735	2	P_18x32	QK180_1	-3.375251273	0.037699111	0.053	QKY_1	-9.174496856	0.037699111	0.293
	3	P_18x32	QK180_1	-3.375251273	0.037699111	0.053	QKY_1	-9.174496856	0.037699111	0.293
	1	P_18x32	QK180_1	-3.454269787	0.037699111	0.055	QK270_1	7.32348592	0.037699111	0.234
736	2	P_18x32	QK180_1	-3.454269787	0.037699111	0.055	QK270_1	7.32348592	0.037699111	0.234
	3	P_18x32	QK180_1	-3.454269787	0.037699111	0.055	QK270_1	7.32348592	0.037699111	0.234
	1	P_18x32	QK180_1	-3.307404142	0.037699111	0.052	QK270_1	7.362860974	0.037699111	0.235
737	2	P_18x32	QK180_1	-3.307404142	0.037699111	0.052	QK270_1	7.362860974	0.037699111	0.235
	3	P_18x32	QK180_1	-3.307404142	0.037699111	0.052	QK270_1	7.362860974	0.037699111	0.235
	1	P_18x32	QKX_1	-3.303280205	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.37191822	0.037699111	0.235
738	2	P_18x32	QKX_1	-3.303280205	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.37191822	0.037699111	0.235
	3	P_18x32	QKX_1	-3.303280205	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.37191822	0.037699111	0.235
	1	P_18x32	QKX_1	-3.292733182	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.366873397	0.037699111	0.235
739	2	P_18x32	QKX_1	-3.292733182	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.366873397	0.037699111	0.235
	3	P_18x32	QKX_1	-3.292733182	0.037699111	0.052	QKY_1	-7.366873397	0.037699111	0.235
	1	P_18x32	QKX_1	-3.295483044	0.037699111	0.052	QK270_1	7.366016065	0.037699111	0.235
740	2	P_18x32	QKX_1	-3.295483044	0.037699111	0.052	QK270_1	7.366016065	0.037699111	0.235
	3	P_18x32	QKX_1	-3.295483044	0.037699111	0.052	QK270_1	7.366016065	0.037699111	0.235
	1	P_18x32	QKX_1	-3.202193261	0.037699111	0.051	QKY_1	-7.506322695	0.037699111	0.240
741	2	P_18x32	QKX_1	-3.202193261	0.037699111	0.051	QKY_1	-7.506322695	0.037699111	0.240
	3	P_18x32	QKX_1	-3.202193261	0.037699111	0.051	QKY_1	-7.506322695	0.037699111	0.240
742	1	P_18x32	QKX_1	-3.106624913	0.037699111	0.049	QK270_1	8.739428283	0.037699111	0.279



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>203</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

784	2	P_18x32	QKX_1	-3.106624913	0.037699111	0.049	QK270_1	8.739428283	0.037699111	0.279
	3	P_18x32	QKX_1	-3.106624913	0.037699111	0.049	QK270_1	8.739428283	0.037699111	0.279
	1	P_18x32	QKX_1	2.588776692	0.037699111	0.041	QK315_1	-8.390800873	0.037699111	0.268
785	2	P_18x32	QKX_1	2.588776692	0.037699111	0.041	QK315_1	-8.390800873	0.037699111	0.268
	3	P_18x32	QKX_1	2.588776692	0.037699111	0.041	QK315_1	-8.390800873	0.037699111	0.268
	1	P_18x32	QKX_1	2.505021816	0.037699111	0.040	QK135_1	6.841692341	0.037699111	0.218
786	2	P_18x32	QKX_1	2.505021816	0.037699111	0.040	QK135_1	6.841692341	0.037699111	0.218
	3	P_18x32	QKX_1	2.505021816	0.037699111	0.040	QK135_1	6.841692341	0.037699111	0.218
	1	P_18x32	QKX_1	2.395368807	0.037699111	0.038	QK135_1	6.745339474	0.037699111	0.215
787	2	P_18x32	QKX_1	2.395368807	0.037699111	0.038	QK135_1	6.745339474	0.037699111	0.215
	3	P_18x32	QKX_1	2.395368807	0.037699111	0.038	QK135_1	6.745339474	0.037699111	0.215
	1	P_18x32	QKX_1	2.328034102	0.037699111	0.037	QK315_1	-6.804767681	0.037699111	0.217
788	2	P_18x32	QKX_1	2.328034102	0.037699111	0.037	QK315_1	-6.804767681	0.037699111	0.217
	3	P_18x32	QKX_1	2.328034102	0.037699111	0.037	QK315_1	-6.804767681	0.037699111	0.217
	1	P_18x32	QKX_1	2.246632226	0.037699111	0.035	QK315_1	-6.801007704	0.037699111	0.217
789	2	P_18x32	QKX_1	2.246632226	0.037699111	0.035	QK315_1	-6.801007704	0.037699111	0.217
	3	P_18x32	QKX_1	2.246632226	0.037699111	0.035	QK315_1	-6.801007704	0.037699111	0.217
790	1	P_18x32	QKX_1	2.136562524	0.037699111	0.034	QK315_1	-6.75428241	0.037699111	0.216
	2	P_18x32	QKX_1	2.136562524	0.037699111	0.034	QK315_1	-6.75428241	0.037699111	0.216
	3	P_18x32	QKX_1	2.136562524	0.037699111	0.034	QK315_1	-6.75428241	0.037699111	0.216
791	1	P_18x32	QKX_1	2.087574265	0.037699111	0.033	QK315_1	-7.02428638	0.037699111	0.224
	2	P_18x32	QKX_1	2.087574265	0.037699111	0.033	QK315_1	-7.02428638	0.037699111	0.224
	3	P_18x32	QKX_1	2.087574265	0.037699111	0.033	QK315_1	-7.02428638	0.037699111	0.224
791	1	P_18x32	QKX_1	2.021552531	0.037699111	0.032	QK135_1	8.397689701	0.037699111	0.268
	2	P_18x32	QKX_1	2.021552531	0.037699111	0.032	QK135_1	8.397689701	0.037699111	0.268
	3	P_18x32	QKX_1	2.021552531	0.037699111	0.032	QK135_1	8.397689701	0.037699111	0.268

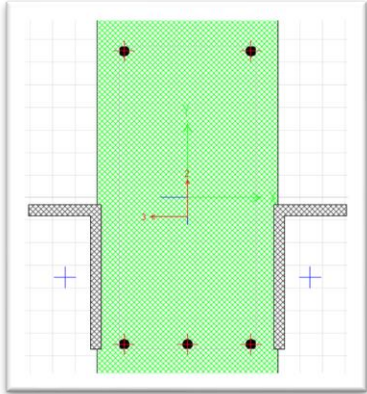
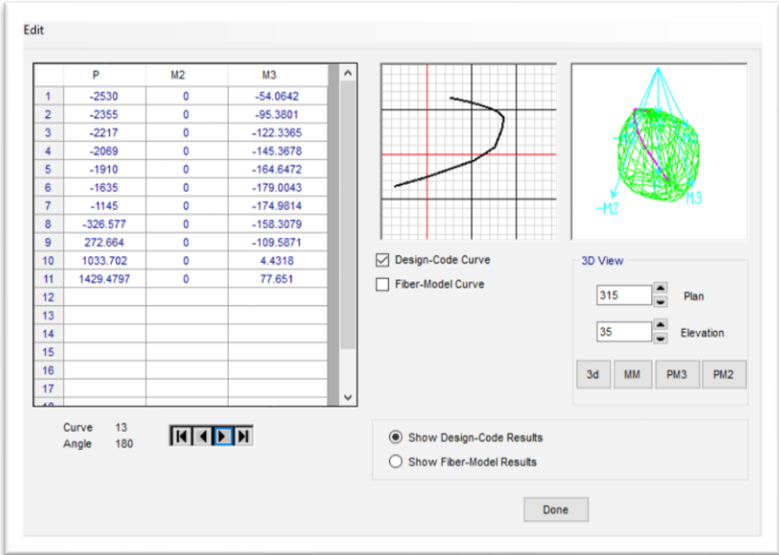
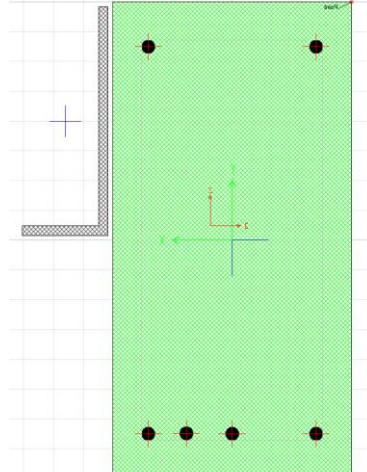
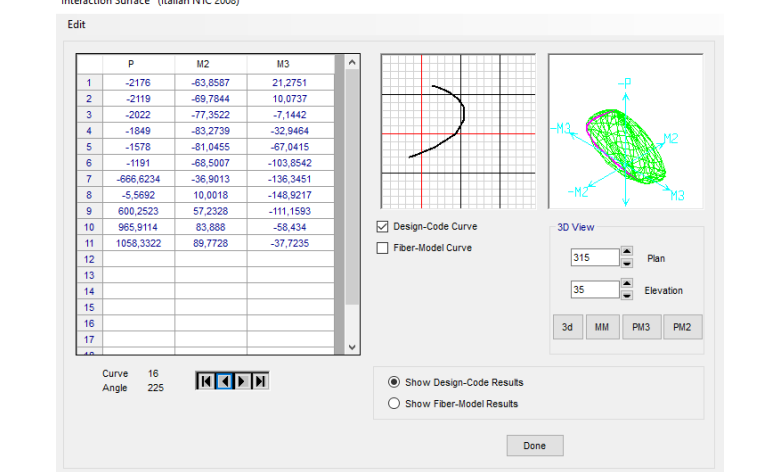
## 7.6 Verifica travi – Blocco 3

Per il rinforzo delle travi verranno realizzate delle sezioni composte attraverso l'accoppiamento alla trave in c.a. esistente a profili in acciaio. Come già specificato si registra una carenza strutturale degli elementi trave soprattutto nei confronti delle sollecitazioni di momento negativo agli appoggi che si generano durante l'evento sismico, essendo, le travi, dimensionate per carichi gravitazionali .

In particolare le sezioni composte considerate (valide per tutti i blocchi) sono:

Rinforzo trave "T1" (Trave 25x50)
-----------------------------------

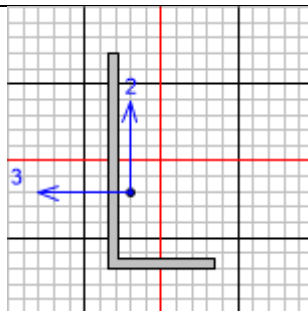
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>204 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INTERPOLAZIONE LINEARE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-326.00</td><td>-158.00</td></tr> <tr> <td>272.00</td><td>-109.00</td></tr> <tr> <td>0.00</td><td>-131.29</td></tr> </tbody> </table>	INTERPOLAZIONE LINEARE		-326.00	-158.00	272.00	-109.00	0.00	-131.29	<p>Profilo di accoppiamento doppia <b>L200x100x10</b></p> <p>Il momento massimo negativo della trave composta è pari a <b>130,0 kNm</b></p>
INTERPOLAZIONE LINEARE									
-326.00	-158.00								
272.00	-109.00								
0.00	-131.29								
									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INTERPOLAZIONE LINEARE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-5,57</td><td>-148,92</td></tr> <tr> <td>600,00</td><td>-11,16</td></tr> <tr> <td>0,00</td><td>-147,65</td></tr> </tbody> </table>	INTERPOLAZIONE LINEARE		-5,57	-148,92	600,00	-11,16	0,00	-147,65	<p>Profilo di accoppiamento doppia <b>L200x100x10</b></p> <p>Il momento massimo negativo della trave composta è pari a <b>147,65 kNm</b></p>
INTERPOLAZIONE LINEARE									
-5,57	-148,92								
600,00	-11,16								
0,00	-147,65								

#### Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x10 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>205</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)

Units : KN, m, C

Element: 384 Section: L200x10

Frame : 384 X Mid: 0. Design Type: Beam  
Length: 3.7 Y Mid: 1.85 Frame Type: DCH-MRF  
Shape: L200x100x12 Mid: 0. Rolled : No

Interaction=Method B  
Consider Torsion? No

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No

GammaM0=1. GammaM1=1. GammaM2=1.25  
An/Ag=1. RLLF=1. PLLF=0.75 D/C Lim=0.95

A=0.003 Iyy=1.228E-05 iyy=0.065 Wel,yy=9.481E-05  
It=0. Izz=2.176E-06 izz=0.027 Wel,zz=2.738E-05  
Iw=0. Iyz=0. h=0.2 Wpl,yy=1.653E-04  
E=210000000. fy=235000. fu=360000. Wpl,zz=4.899E-05

SHEAR CHECK

Governing	Vc.Rd
Equation	Capacity
NTC Eq 4.2.16z	271.355
NTC Eq 4.2.16y	135.677

Verifica sistema di collegamento:

La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10).

$$235 \times (200 \times 10 + 900 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 2640 \times 235 = 620.5 \text{ kN}$$

Nell'ipotesi di un bullone  $\varnothing 24$  ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 155,0 kN

Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio:

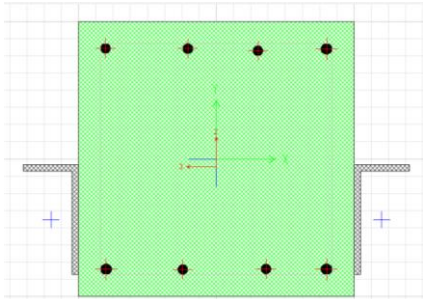
$$F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$$

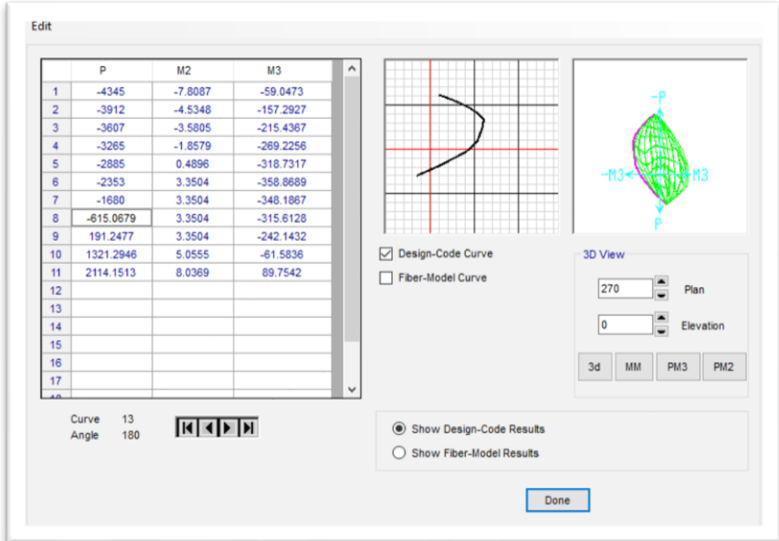
Essendo  $173.5 < 155,0 \text{ kN}$  il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>206 a 336</b>	
				INDICE DI REV. 06

**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
 Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
 Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu)

**Rinforzo trave "T2" (Trave 50x50)**



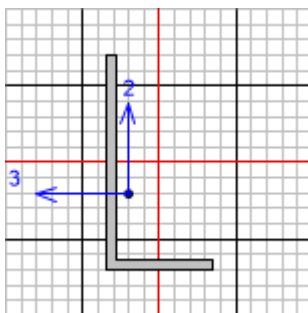


INTERPOLAZIONE LINEARE	
-615.00	-315.60
191.00	-242.15
0.00	-260.30

Profilo di accoppiamento doppia **L200x100x12**  
 Il momento massimo negativo della trave composta è pari a **-259,30 kNm**

Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x12 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:

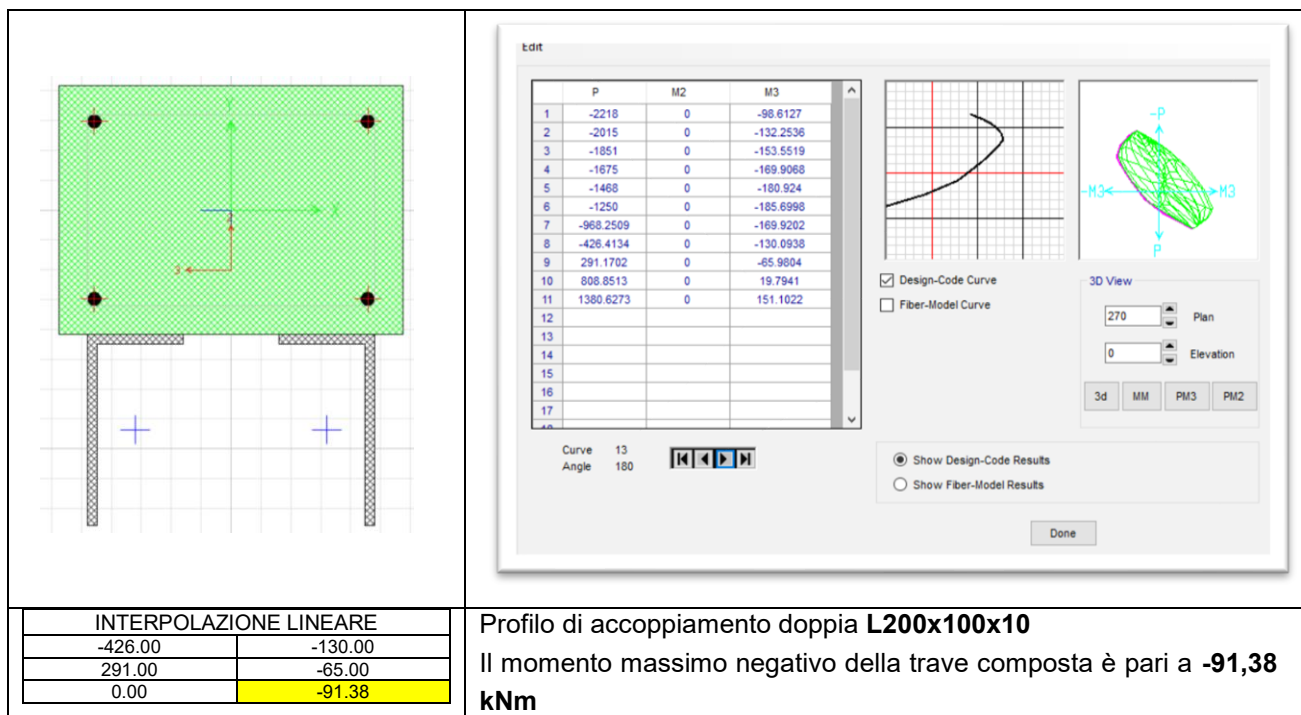


Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)  
 Units : KN, m, C  
 Element: 410 Section: L200x10 Combo:

Frame : 410 X Mid: 3.5 Design Type: Beam  
 Length: 3.7 Y Mid: 1.85 Frame Type: DCH-MRF  
 Shape: L200x100x12 Mid: 0. Rolled : No

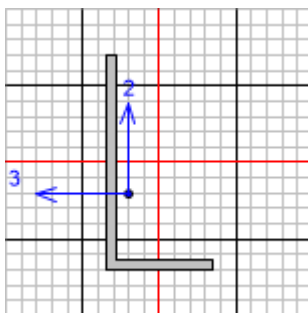


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>208 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06



#### Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x10 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)

Units : KN, m, C

Element: 384 Section: L200x10

Frame : 384 X Mid: 0.  
 Length: 3.7 Y Mid: 1.85  
 Shape: L200x100x12 Mid: 0.

Design Type: Beam  
 Frame Type: DCH-MRF  
 Rolled : No

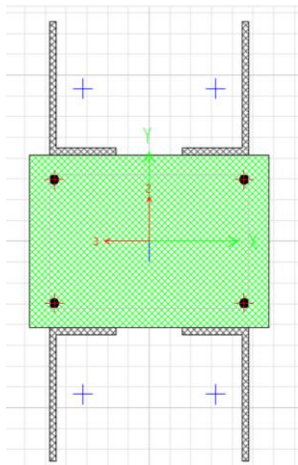
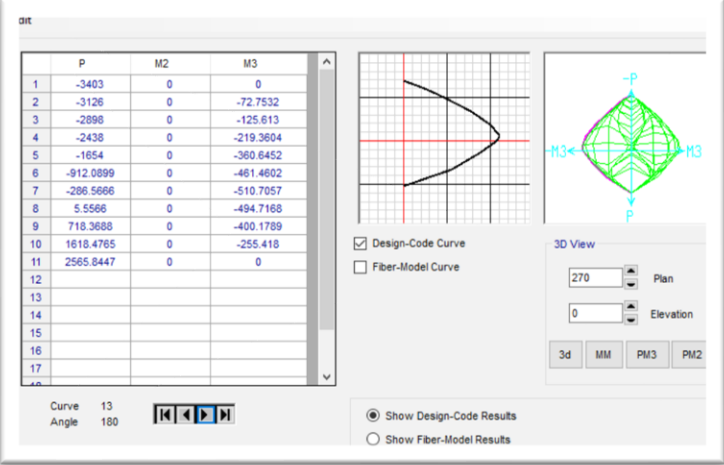
Interaction=Method B  
 Consider Torsion? No

MultiResponse=Envelopes

P-Delta Done? No



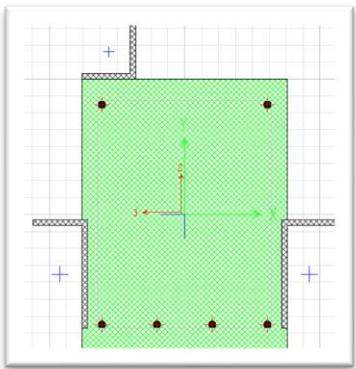
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>209 a 336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06	

GammaM0=1. An/Ag=1.	GammaM1=1. RLLF=1.	GammaM2=1.25 PLLF=0.75	D/C Lim=0.95
A=0.003 It=0. Iw=0. E=210000000.	Iyy=1.228E-05 Izz=2.176E-06 Iyz=0. fy=235000.	iyy=0.065 izz=0.027 h=0.2 fu=360000.	Wel,yy=9.481E-05 Wel,zz=2.738E-05 Wpl,yy=1.653E-04 Wpl,zz=4.899E-05
SHEAR CHECK Governing Equation NTC Eq 4.2.16z NTC Eq 4.2.16y			
Vc.Rd Capacity 271.355 135.677			
Verifica sistema di collegamento: La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10).  $235 \times (200 \times 10 + 900 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 2640 \times 235 = 620.5 \text{ kN}$  Nell'ipotesi di un bullone $\varnothing 24$ ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 155,0 kN  Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio: $F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$ Essendo $173.5 < 155,0 \text{ kN}$ il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato.			
Rinforzo trave "T3C"			
			
INTERPOLAZIONE LINEARE -286.00      -510.00	Profilo di accoppiamento doppia <b>L200x100x10</b>		

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>210</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

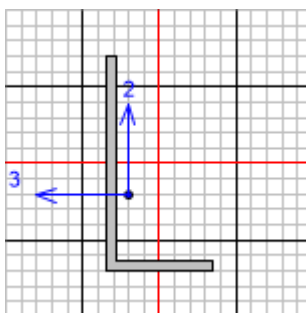
<table> <tr><td>5.00</td><td>-494.00</td></tr> <tr><td>0.00</td><td>-494.27</td></tr> </table>	5.00	-494.00	0.00	-494.27	Il momento massimo negativo della trave composta è pari a <b>-494,27</b> <b>kNm</b>
5.00	-494.00				
0.00	-494.27				

#### Rinforzo trave "T4"

									
<table> <tr><th colspan="2">INTERPOLAZIONE LINEARE</th></tr> <tr><td>-805.00</td><td>-384.00</td></tr> <tr><td>308.00</td><td>-313.00</td></tr> <tr><td>0.00</td><td>-332.65</td></tr> </table>	INTERPOLAZIONE LINEARE		-805.00	-384.00	308.00	-313.00	0.00	-332.65	Profilo di accoppiamento doppia <b>L200x100x10 + L120x100x12</b> in testa Il momento massimo negativo della trave composta è pari a <b>- 332,65</b> <b>kNm</b>
INTERPOLAZIONE LINEARE									
-805.00	-384.00								
308.00	-313.00								
0.00	-332.65								

#### Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x10 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)

Units : KN, m, C

Element: 384 Section: L200x10

Frame : 384 X Mid: 0.

Length: 3.7 Y Mid: 1.85

Shape: L200x100x12 Mid: 0.

Design Type: Beam

Frame Type: DCH-MRF

Rolled : No

Interaction=Method B

Consider Torsion? No

MultiResponse=Envelopes

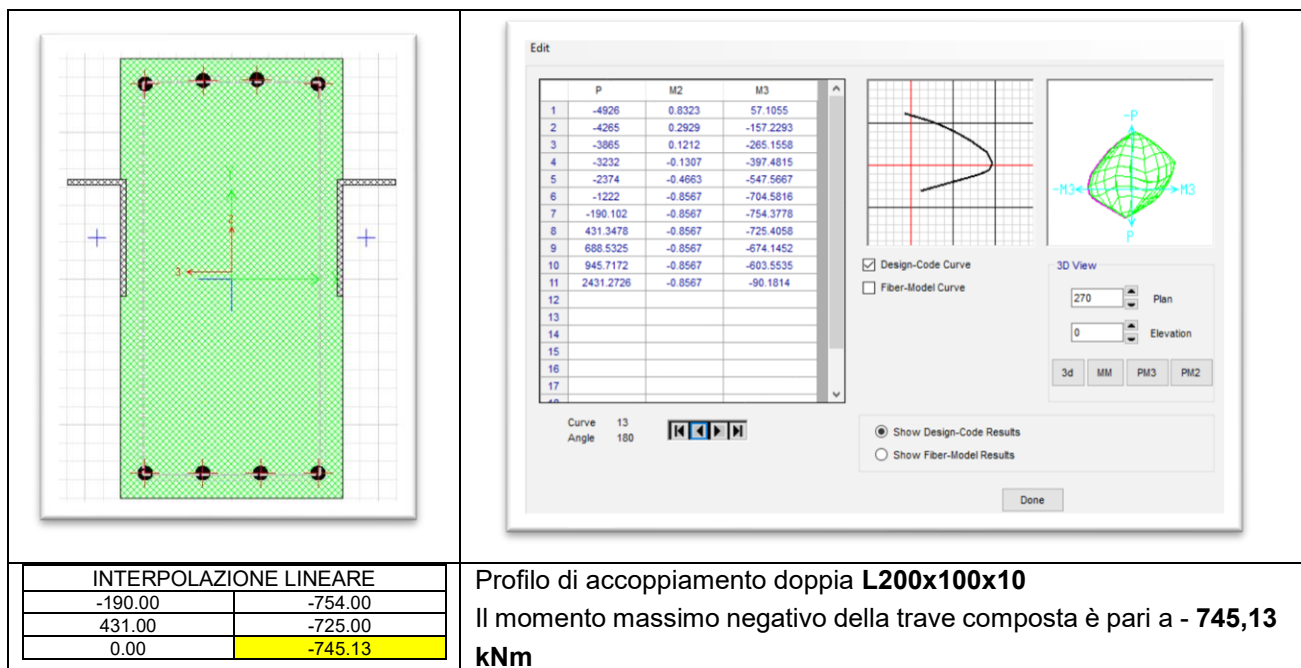
P-Delta Done? No



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>211 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

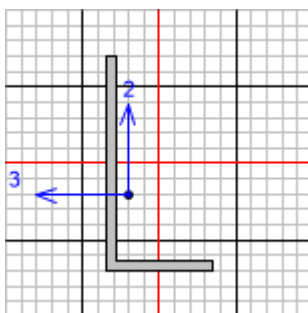
GammaM0=1. An/Ag=1.	GammaM1=1. RLLF=1.	GammaM2=1.25 PLLF=0.75	D/C Lim=0.95
A=0.003 It=0. Iw=0. E=210000000.	Iyy=1.228E-05 Izz=2.176E-06 Iyz=0. fy=235000.	iyy=0.065 izz=0.027 h=0.2 fu=360000.	Wel,yy=9.481E-05 Wel,zz=2.738E-05 Wpl,yy=1.653E-04 Wpl,zz=4.899E-05
SHEAR CHECK Governing Equation NTC Eq 4.2.16z NTC Eq 4.2.16y			
Vc.Rd Capacity 271.355 135.677			
Verifica sistema di collegamento: La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10).  $235 \times (200 \times 10 + 90 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 2640 \times 235 = 620.5 \text{ kN}$  Nell'ipotesi di un bullone $\varnothing 24$ ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 155,0 kN  Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio: $F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$ Essendo $173.5 < 155,0 \text{ kN}$ il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato. Analogamente per il profilo ad L di testa abbiamo: $235 \times (120 \times 12 + 90 \times 12 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 531.1 \text{ kN}$  Nell'ipotesi di un bullone $\varnothing 24$ ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 132,775 kN  Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio: $F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$			
Rinforzo trave "T5"			

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>212 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06	



Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x10 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)  
 Units : KN, m, C  
 Element: 384 Section: L200x10

Frame : 384 X Mid: 0. Design Type: Beam  
 Length: 3.7 Y Mid: 1.85 Frame Type: DCH-MRF  
 Shape: L200x100x10 Z Mid: 0. Rolled : No

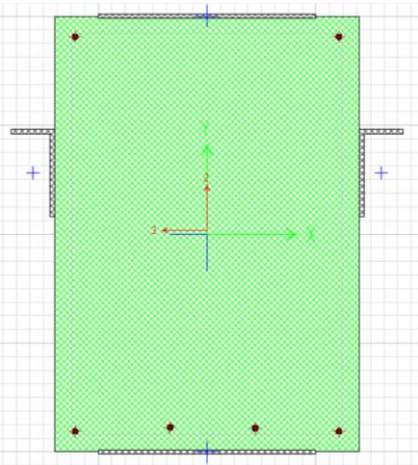
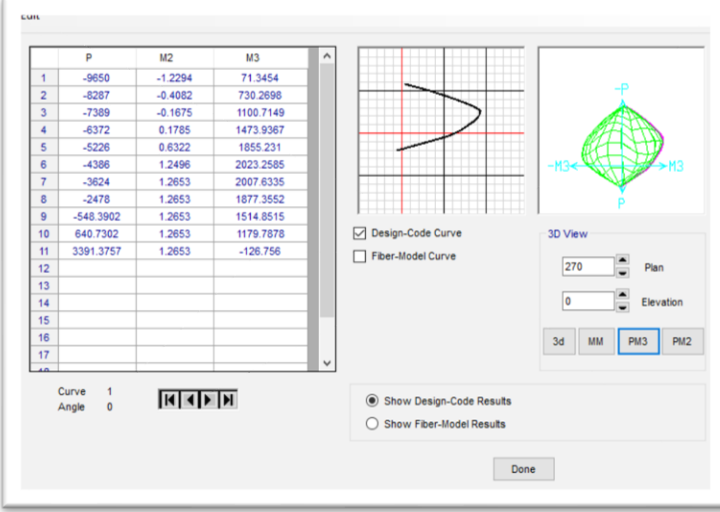
Interaction=Method B  
 Consider Torsion? No

MultiResponse=Envelopes

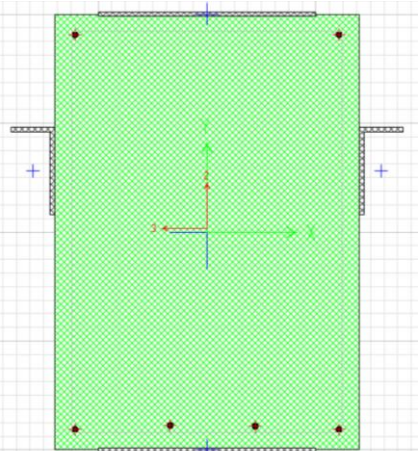
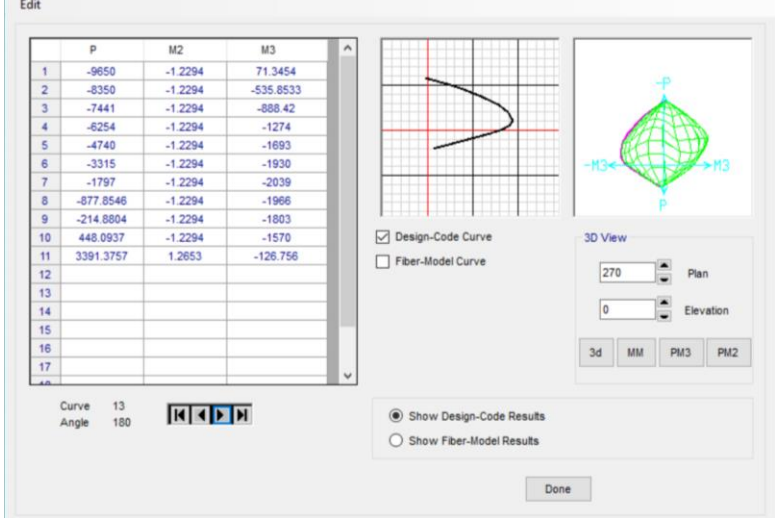
P-Delta Done? No

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>213</b> a <b>336</b>	
				Ing. <b>Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
				INDICE DI REV. 06	

GammaM0=1. An/Ag=1.	GammaM1=1. RLLF=1.	GammaM2=1.25 PLLF=0.75	D/C Lim=0.95
A=0.003 It=0. Iw=0. E=210000000.	Iyy=1.228E-05 Izz=2.176E-06 Iyz=0. fy=235000.	iyy=0.065 izz=0.027 h=0.2 fu=360000.	Wel,yy=9.481E-05 Wel,zz=2.738E-05 Wpl,yy=1.653E-04 Wpl,zz=4.899E-05
SHEAR CHECK Governing Equation NTC Eq 4.2.16z Vc.Rd Capacity 271.355 Vc.Rd Capacity 135.677			
Verifica sistema di collegamento: La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10). $235 \times (200 \times 10 + 90 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 2640 \times 235 = 620.5 \text{ kN}$ Nell'ipotesi di un bullone $\varnothing 24$ ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 155,0 kN Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio: $F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$ Essendo $173.5 < 155,0 \text{ kN}$ il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato.			

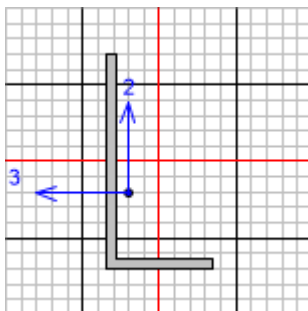
Rinforzo trave "T6"	
	
INTERPOLAZIONE LINEARE -548.00      1514.00	Profilo di accoppiamento doppia <b>L200x100x10 + PIATTI 50x8</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO			Pag. <b>214 a 336</b>	
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>				
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

<table border="1"> <tr> <td>640.00</td> <td>1179.00</td> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>1359.47</td> </tr> </table>	640.00	1179.00	0.00	1359.47	Il momento massimo positivo della trave composta è pari a - <b>1359,47 kNm</b>				
640.00	1179.00								
0.00	1359.47								
									
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">INTERPOLAZIONE LINEARE</th> </tr> <tr> <td>-214.00</td> <td>+1966.00</td> </tr> <tr> <td>448.00</td> <td>+1803.00</td> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>+1913.31</td> </tr> </table>	INTERPOLAZIONE LINEARE		-214.00	+1966.00	448.00	+1803.00	0.00	+1913.31	<b>Profilo di accoppiamento doppia L200x100x10 + PIATTI 500x8</b> Il momento massimo positivo della trave composta è pari a <b>+1913,47 kNm</b>
INTERPOLAZIONE LINEARE									
-214.00	+1966.00								
448.00	+1803.00								
0.00	+1913.31								

#### Resistenza a taglio:

La resistenza a taglio globale della sezione composta è stata considerata combinando in parallelo le resistenze dei singoli profili; in particolare si riporta nel seguito la resistenza calcolata del singolo profilo L200x100x10 che già da solo risulta sufficiente ad assorbire il taglio sollecitante di progetto:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Envelope Details)

Units : KN, m, C

Element: 384 Section: L200x10

Frame : 384 X Mid: 0. Design Type: Beam  
Length: 3.7 Y Mid: 1.85 Frame Type: DCH-MRF  
Shape: L200x100x10 Z Mid: 0. Rolled : No

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>215</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Interaction=Method B Consider Torsion? No		MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
GammaM0=1. An/Ag=1.	GammaM1=1. RLLF=1.	GammaM2=1.25 PLLF=0.75	D/C Lim=0.95
A=0.003 It=0. Iw=0. E=210000000.	Iyy=1.228E-05 Izz=2.176E-06 Iyz=0. fy=235000.	iyy=0.065 izz=0.027 h=0.2 fu=360000.	Wel,yy=9.481E-05 Wel,zz=2.738E-05 Wpl,yy=1.653E-04 Wpl,zz=4.899E-05
SHEAR CHECK			
Governing	Vc.Rd		
Equation	Capacity		
NTC Eq 4.2.16z	271.355		
NTC Eq 4.2.16y	135.677		

Verifica sistema di collegamento:

La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10).

$235 \times (200 \times 10 + 90 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 2640 \times 235 = 620.5 \text{ kN}$

Nell'ipotesi di un bullone  $\varnothing 24$  ogni 25 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 155,0 kN

Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio:

$F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$

Essendo  $173.5 < 155,0 \text{ kN}$  il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato.

Rinforzo trave "T3bis" (Trave a spessore)
---

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>216 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

INTERPOLAZIONE LINEARE	
-175.80	-61.82
495.25	9.64
0.00	<b>-43.10</b>

Profilo di accoppiamento doppia **L100x100x10**  
Il momento massimo negativo della trave composta è pari a **-43,10 kNm**

Verifica sistema di collegamento:

La verifica del sistema di accoppiamento è stata realizzata a completo ripristino e cioè garantendo la completa resistenza dell'elemento di rinforzo in acciaio (L200x100x10).

$$235 \times (100 \times 10 + 90 \times 10 - \text{Area fori } \varnothing 24 (26 \times 10)) = 1640 \times 235 = 385.4 \text{ kN}$$

Nell'ipotesi di un bullone  $\varnothing 24$  ogni 30 cm abbiamo una forza di taglio su ogni bullone pari a 128,5 kN

Verifica del bullone, valutata per un singolo piano di taglio:

$$F_{v,Rd} = \alpha \times A \times F_{ub} / \gamma_{M2} = 0.6 \times 452 \times 800 / 1.25 = 173.5 \text{ kN}$$

Essendo  $173.5 > 128,5 \text{ kN}$  il numero di bulloni inseriti risulta essere adeguato.

#### 7.6.1 Travata 73-79 – piano terra

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
285	1	R25x50-4	QK225_1	-8.53951E-15	-5.95224E-16	-37.73642843	3.078760928	6.157521857	<b>0.875</b>
	2	R25x50-4	QK135_1	-3.43304E-15	-4.85412E-16	22.7214075	3.078760928	6.157521857	<b>0.267</b>



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>217</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

286	3	R25x50-4	STR2	0	-8.89479E-18	-32.95669463	3.078760928	6.157521857	<b>0.764</b>
	1	R25x50-1	QK270_1	0	-1.00114E-16	-34.41131011	3.078760928	6.157521857	<b>0.798</b>
	2	R25x50-1	STR2	0	1.80845E-18	11.86531301	3.078760928	6.157521857	<b>0.139</b>
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-1.45648E-16	-35.07715105	3.078760928	6.157521857	<b>0.813</b>
287	1	R25x50-1	STR1	0	-5.63785E-19	-24.67406667	3.078760928	6.157521857	<b>0.572</b>
	2	R25x50-1	STR2	0	7.26849E-18	12.53159056	3.078760928	6.157521857	<b>0.147</b>
	3	R25x50-1	STR2	0	1.64018E-17	-25.12879666	3.078760928	6.157521857	<b>0.583</b>
	1	R25x50-1	QKY_1	0	-2.48103E-16	-32.17012517	3.078760928	6.157521857	<b>0.746</b>
288	2	R25x50-1	STR2	0	1.18698E-17	12.48065008	3.078760928	6.157521857	<b>0.147</b>
	3	R25x50-1	QK270_1	0	-3.96363E-16	-31.84265882	3.078760928	6.157521857	<b>0.738</b>
	1	R25x50-1	QKY_1	0	-2.35987E-16	-28.63797757	3.078760928	6.157521857	<b>0.664</b>
	2	R25x50-1	STR2	0	-7.94612E-18	12.77908589	3.078760928	6.157521857	<b>0.150</b>
289	3	R25x50-1	QK270_1	0	-3.00356E-16	-29.23810187	3.078760928	6.157521857	<b>0.678</b>
	1	R25x50-1	QK315_1	0	-1.87232E-16	-30.01257196	3.078760928	6.157521857	<b>0.696</b>
	2	R25x50-1	STR2	0	-1.54423E-17	13.91115436	3.078760928	6.157521857	<b>0.163</b>
	3	R25x50-1	QK135_1	0	-1.57948E-16	-30.96106606	3.078760928	6.157521857	<b>0.718</b>

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
285	1	R25x50-4	STR1	-46.92865963	0.056548668	<b>0.323</b>	QK225_1	6.78707E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-4	QK135_1	21.27786784	0.056548668	<b>0.147</b>	QKX_1	-2.45482E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-4	STR2	48.65947784	0.056548668	<b>0.335</b>	QKX_1	-2.45482E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
286	1	R25x50-1	STR1	-41.14513692	0.056548668	<b>0.281</b>	QKX_1	2.91712E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-1	QKY_1	-17.46864265	0.056548668	<b>0.119</b>	QKX_1	2.91712E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-1	STR2	40.88553023	0.056548668	<b>0.279</b>	QKX_1	2.91712E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
287	1	R25x50-1	STR1	-41.48262253	0.056548668	<b>0.283</b>	QK270_1	-1.01602E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-1	QK270_1	11.10063018	0.056548668	<b>0.076</b>	QK270_1	-1.01602E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-1	STR2	41.70054374	0.056548668	<b>0.285</b>	QK270_1	-1.01602E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
288	1	R25x50-1	STR1	-41.54520834	0.056548668	<b>0.284</b>	QK225_1	-1.14109E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-1	QK270_1	15.7166163	0.056548668	<b>0.107</b>	QK225_1	-1.14109E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-1	STR2	41.63990084	0.056548668	<b>0.284</b>	QK225_1	-1.14109E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
289	1	R25x50-1	STR2	-42.09113496	0.056548668	<b>0.288</b>	QK135_1	3.66562E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-1	QK270_1	13.76558743	0.056548668	<b>0.094</b>	QK135_1	3.66562E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-1	STR1	42.24875861	0.056548668	<b>0.289</b>	QK135_1	3.66562E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
290	1	R25x50-1	STR1	-43.28150729	0.056548668	<b>0.296</b>	QK180_1	-3.66387E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R25x50-1	QK315_1	-14.90865915	0.056548668	<b>0.102</b>	QK180_1	-3.66387E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R25x50-1	STR2	42.2183786	0.056548668	<b>0.288</b>	QK180_1	-3.66387E-16	0.028274334	<b>0.000</b>

La trave risulta adeguata alle sollecitazioni di analisi e quindi non necessita interventi di rinforzo

## 7.6.2 Travata 73-79 – piano primo, secondo e copertura

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
667	1	R25x50-4	QK270_1	0	-2.48732E-15	-106.2044192	3.078760928	6.157521857	<b>2.463</b>
	2	R25x50-4	QK270_1	0	-4.80489E-16	-24.3378599	3.078760928	6.157521857	<b>0.564</b>
	3	R25x50-4	QKY_1	0	-4.29371E-15	-79.70823077	3.078760928	6.157521857	<b>1.849</b>
668	1	R25x50-1	QK270_1	0	-1.48686E-15	-113.2483885	3.078760928	6.157521857	<b>2.626</b>
	2	R25x50-1	QKY_1	0	-1.7079E-15	-20.41384382	3.078760928	6.157521857	<b>0.473</b>
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-1.79381E-15	-116.7284546	3.078760928	6.157521857	<b>2.707</b>
669	1	R25x50-1	QK270_1	0	-3.24003E-15	-65.63419236	3.078760928	6.157521857	<b>1.522</b>
	2	R25x50-1	QK270_1	0	-4.58613E-15	20.53233342	3.078760928	6.157521857	<b>0.241</b>
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-8.77707E-15	-69.98751418	3.078760928	6.157521857	<b>1.623</b>
670	1	R25x50-1	QK270_1	0	-3.46428E-15	-100.3712498	3.078760928	6.157521857	<b>2.328</b>
	2	R25x50-1	QK270_1	0	-1.81088E-15	-16.29705628	3.078760928	6.157521857	<b>0.378</b>
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-9.64083E-15	-99.10920053	3.078760928	6.157521857	<b>2.298</b>
671	1	R25x50-1	QK270_1	0	-2.32357E-15	-86.62143425	3.078760928	6.157521857	<b>2.009</b>



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>218</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

672	2	R25x50-1	QKY_1	0	-3.74155E-15	-12.53686591	3.078760928	6.157521857	0.291
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-4.64484E-15	-89.75355205	3.078760928	6.157521857	2.081
	1	R25x50-1	QK270_1	0	-2.32241E-15	-92.68744553	3.078760928	6.157521857	2.150
720	2	R25x50-1	QKY_1	0	-1.21013E-15	-19.45505722	3.078760928	6.157521857	0.451
	3	R25x50-1	QKY_1	0	-2.11623E-15	-104.183266	3.078760928	6.157521857	2.416
	1	R25x50-6	QK270_1	0	-3.38944E-15	-83.15222321	3.078760928	6.157521857	1.928
721	2	R25x50-6	QKY_1	0	-6.33484E-15	32.23002454	3.078760928	6.157521857	0.379
	3	R25x50-6	QKY_1	0	-1.24833E-14	-61.26751027	3.078760928	6.157521857	1.421
	1	R25x50-5	QK270_1	0	-9.04815E-15	-118.6412557	3.078760928	6.157521857	2.751
722	2	R25x50-5	QKY_1	0	-5.93107E-15	-20.95968665	3.078760928	6.157521857	0.486
	3	R25x50-5	QKY_1	0	-5.25649E-15	-121.4298336	3.078760928	6.157521857	2.816
	1	R25x50-5	QK270_1	0	-5.43619E-15	-51.59924067	3.078760928	6.157521857	1.197
723	2	R25x50-5	STR1	0	-2.49383E-17	19.59306025	3.078760928	6.157521857	0.230
	3	R25x50-5	QKY_1	0	-2.22119E-14	-56.92658222	3.078760928	6.157521857	1.320
	1	R25x50-5	QK270_1	0	-2.93504E-15	-94.76538601	3.078760928	6.157521857	2.198
724	2	R25x50-5	QK270_1	0	-1.45244E-14	-15.12227945	3.078760928	6.157521857	0.351
	3	R25x50-5	QKY_1	0	-2.71721E-14	-92.94332229	3.078760928	6.157521857	2.155
	1	R25x50-5	QK270_1	0	-4.05052E-15	-81.01023385	3.078760928	6.157521857	1.879
725	2	R25x50-5	QK270_1	0	-2.35222E-14	23.73327244	3.078760928	6.157521857	0.279
	3	R25x50-5	QKY_1	0	-4.91451E-14	-83.96122499	3.078760928	6.157521857	1.947
	1	R25x50-5	QK270_1	0	-1.40697E-14	-81.67935442	3.078760928	6.157521857	1.894
769	2	R25x50-5	QK270_1	0	-1.59555E-14	31.00576281	3.078760928	6.157521857	0.364
	3	R25x50-5	QKY_1	0	-2.5041E-14	-92.23785245	3.078760928	6.157521857	2.139
	1	RT_25x50	QKY_1	0	-6.89385E-15	-58.69670524	2.010619522	2.010619522	2.095
770	2	RT_25x50	QK270_1	0	-7.3005E-15	28.90296995	2.010619522	2.010619522	1.032
	3	RT_25x50	QK270_1	0	-4.95908E-15	-32.10218941	2.010619522	2.010619522	1.146
	1	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-2.1534E-15	-81.18619546	3.078760928	3.078760928	1.883
771	2	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-1.20034E-14	23.4851991	3.078760928	3.078760928	0.545
	3	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-1.39529E-14	-84.72031168	3.078760928	3.078760928	1.965
	1	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-1.10326E-14	-22.37504666	3.078760928	3.078760928	0.519
772	2	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	2.19269E-17	15.97108821	3.078760928	3.078760928	0.370
	3	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-9.5617E-15	-27.14164628	3.078760928	3.078760928	0.629
	1	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-9.41185E-15	-63.24375581	3.078760928	3.078760928	1.467
773	2	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-5.25771E-15	20.48500249	3.078760928	3.078760928	0.475
	3	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-9.41448E-15	-57.5641333	3.078760928	3.078760928	1.335
	1	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-1.21828E-14	-46.26970705	3.078760928	3.078760928	1.073
774	2	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	1.55344E-17	16.35913205	3.078760928	3.078760928	0.379
	3	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-3.27876E-14	-50.22542519	3.078760928	3.078760928	1.165
	1	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-4.60188E-15	-48.95509676	3.078760928	3.078760928	1.135
	2	RT_25x50_2014+4014	QK270_1	0	-1.0641E-14	23.14351487	3.078760928	3.078760928	0.537
	3	RT_25x50_2014+4014	QKY_1	0	-9.89306E-15	-54.37311623	3.078760928	3.078760928	1.261
				2.19269E-17	32.23002454				
				-4.91451E-14	-121.4298336				

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
667	1	R25x50-4	QK270_1	-83.79275873	0.056548668	0.577	QK180_1	6.83764E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-4	QKY_1	63.68974043	0.056548668	0.439	QK180_1	6.83764E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-4	QKY_1	84.68509229	0.056548668	0.583	QK180_1	6.83764E-15	0.028274334	0.000
668	1	R25x50-1	QK270_1	-98.97443876	0.056548668	0.676	QKX_1	-2.95665E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-1	QKY_1	80.88778287	0.056548668	0.553	QKX_1	-2.95665E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-1	QKY_1	99.75702315	0.056548668	0.682	QKX_1	-2.95665E-15	0.028274334	0.000
669	1	R25x50-1	QK270_1	-68.92987988	0.056548668	0.471	QKX_1	8.63529E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-1	QKY_1	50.72007665	0.056548668	0.347	QKX_1	8.63529E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-1	QKY_1	69.85508088	0.056548668	0.477	QKX_1	8.63529E-15	0.028274334	0.000
670	1	R25x50-1	QK270_1	-88.78046918	0.056548668	0.607	QK135_1	8.26638E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-1	QKY_1	70.77493267	0.056548668	0.484	QK135_1	8.26638E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-1	QKY_1	89.9099369	0.056548668	0.614	QK135_1	8.26638E-15	0.028274334	0.000
671	1	R25x50-1	QK270_1	-80.63045062	0.056548668	0.551	QKX_1	-1.1553E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-1	QKY_1	62.41045455	0.056548668	0.426	QKX_1	-1.1553E-14	0.028274334	0.000
	3	R25x50-1	QKY_1	81.81122273	0.056548668	0.559	QKX_1	-1.1553E-14	0.028274334	0.000
672	1	R25x50-1	QK270_1	-89.80375298	0.056548668	0.614	QK135_1	-3.30769E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-1	QK270_1	-70.13722086	0.056548668	0.479	QK135_1	-3.30769E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-1	QKY_1	88.61323681	0.056548668	0.605	QK135_1	-3.30769E-15	0.028274334	0.000
720	1	R25x50-6	QK270_1	-71.02973289	0.056548668	0.489	QKX_1	1.42845E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-6	QK270_1	-50.03438103	0.056548668	0.345	QKX_1	1.42845E-14	0.028274334	0.000

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>219</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

721	3	R25x50-6	QKY_1	70.6155141	0.056548668	0.486	QKX_1	1.42845E-14	0.028274334	0.000
	1	R25x50-5	QK270_1	-101.8155019	0.056548668	0.696	QKX_1	-1.01039E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-5	QKY_1	84.12815985	0.056548668	0.575	QKX_1	-1.01039E-14	0.028274334	0.000
	3	R25x50-5	QKY_1	102.9974001	0.056548668	0.704	QKX_1	-1.01039E-14	0.028274334	0.000
722	1	R25x50-5	QK270_1	-59.87252645	0.056548668	0.409	QK315_1	2.07956E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-5	QKY_1	41.49097475	0.056548668	0.283	QK315_1	2.07956E-14	0.028274334	0.000
	3	R25x50-5	QKY_1	60.62597898	0.056548668	0.414	QK315_1	2.07956E-14	0.028274334	0.000
723	1	R25x50-5	QK270_1	-84.60995668	0.056548668	0.578	QK315_1	2.67566E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-5	QKY_1	66.61389111	0.056548668	0.455	QK315_1	2.67566E-14	0.028274334	0.000
	3	R25x50-5	QKY_1	85.74889534	0.056548668	0.586	QK315_1	2.67566E-14	0.028274334	0.000
724	1	R25x50-5	QK270_1	-77.00715952	0.056548668	0.526	QK315_1	-3.35323E-14	0.028274334	0.000
	2	R25x50-5	QKY_1	58.37803869	0.056548668	0.399	QK315_1	-3.35323E-14	0.028274334	0.000
	3	R25x50-5	QKY_1	77.77880686	0.056548668	0.531	QK315_1	-3.35323E-14	0.028274334	0.000
725	1	R25x50-5	QK270_1	-80.85062172	0.056548668	0.552	QK45_1	3.49028E-15	0.028274334	0.000
	2	R25x50-5	QK270_1	-61.1840896	0.056548668	0.418	QK45_1	3.49028E-15	0.028274334	0.000
	3	R25x50-5	QKY_1	80.83948414	0.056548668	0.552	QK45_1	3.49028E-15	0.028274334	0.000
770	1	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QK270_1	-69.57116459	0.14137167	0.357	QKX_1	2.07986E-14	0.056548668	0.000
	2	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	55.07633139	0.14137167	0.283	QKX_1	2.07986E-14	0.056548668	0.000
	3	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	70.05166542	0.14137167	0.359	QKX_1	2.07986E-14	0.056548668	0.000
771	1	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	STR2	-33.33576259	0.14137167	0.171	QK135_1	-2.2892E-14	0.056548668	0.000
	2	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	17.70907349	0.14137167	0.091	QK135_1	-2.2892E-14	0.056548668	0.000
	3	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	STR2	33.87641874	0.14137167	0.174	QK135_1	-2.2892E-14	0.056548668	0.000
772	1	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QK270_1	-55.02977141	0.14137167	0.282	QK180_1	1.90639E-14	0.056548668	0.000
	2	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	40.43435577	0.14137167	0.208	QK180_1	1.90639E-14	0.056548668	0.000
	3	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	55.62061	0.14137167	0.285	QK180_1	1.90639E-14	0.056548668	0.000
773	1	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QK270_1	-47.07165372	0.14137167	0.242	QKX_1	-6.42771E-14	0.056548668	0.000
	2	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	32.30984072	0.14137167	0.166	QKX_1	-6.42771E-14	0.056548668	0.000
	3	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	47.70701515	0.14137167	0.245	QKX_1	-6.42771E-14	0.056548668	0.000
774	1	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QK270_1	-51.85829158	0.14137167	0.266	QK45_1	6.98774E-15	0.056548668	0.000
	2	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QK270_1	-36.25019695	0.14137167	0.186	QK45_1	6.98774E-15	0.056548668	0.000
	3	RT_25x50_2Ø14+4Ø14	QKY_1	49.50150354	0.14137167	0.254	QK45_1	6.98774E-15	0.056548668	0.000

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -121,4 kNm minore di 130,0 kN (**Rinforzo tipo "T1"**) mentre la sollecitazione di taglio risulta adeguatamente assorbita dall'armatura esistente e comunque minore della resistenza massima a taglio del singolo profilo ad L200x100x10 pari a 135,0 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto

### 7.6.3 Travata 66-72

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
313	1	R50x50-2	QK270_1	0	-3.02879E-16	-90.62175455	10.17875907	10.17875907	0.655
314	1	RT_50x50	QK270_1	0	-1.48558E-15	-153.0249796	10.17875907	10.17875907	1.085
315	1	RT_50x50	STR1	0	-1.77115E-16	-69.11339257	10.17875907	10.17875907	0.490
316	1	RT_50x50	QK270_1	0	-1.85771E-15	-135.5501022	10.17875907	10.17875907	0.961
317	1	RT_50x50	QKY_1	0	-1.28958E-15	-105.5380653	10.17875907	10.17875907	0.748
340	1	RT_50x50	QKY_1	0	-4.27196E-15	-124.4119605	10.17875907	10.17875907	0.882
707	1	R50x50-2	QK270_1	0	-1.63507E-14	-170.5170815	10.17875907	10.17875907	1.232
708	1	RT_50x50	QKY_1	0	-5.24629E-14	-252.0719712	10.17875907	10.17875907	1.787
709	1	RT_50x50	QKY_1	0	-6.69646E-14	-112.2658237	10.17875907	10.17875907	0.796
710	1	RT_50x50	QK270_1	0	-5.71305E-15	-213.651964	10.17875907	10.17875907	1.514
711	1	RT_50x50	QKY_1	0	-7.55767E-14	-169.3777167	10.17875907	10.17875907	1.201
712	1	RT_50x50	QKY_1	0	-4.92376E-14	-228.3486934	10.17875907	10.17875907	1.618
756	1	R50x50-2	QK270_1	0	-2.06576E-14	-149.8808012	10.17875907	10.17875907	1.083
757	1	RT_50x50	QKY_1	0	-2.36769E-13	-260.2853556	10.17875907	10.17875907	1.845
758	1	RT_50x50	QKY_1	0	-1.71379E-13	-99.89247878	10.17875907	10.17875907	0.708
759	1	RT_50x50	QK270_1	0	-1.0784E-14	-206.7486431	10.17875907	10.17875907	1.465

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>220</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

760	1	RT_50x50	QKY_1	0	-2.91858E-13	-166.6859724	10.17875907	10.17875907	1.181
761	1	RT_50x50	QKY_1	0	-3.54012E-13	-215.0463852	10.17875907	10.17875907	1.524
	1	T_50x50	QK270_1	0	-3.33612E-14	-79.21565722	2.010619522	2.010619522	2.750
805	2	T_50x50	QKY_1	0	-7.19534E-14	63.39675534	2.010619522	2.010619522	2.201
	3	T_50x50	QKY_1	0	-1.51954E-13	-63.09150391	2.010619522	2.010619522	2.190
	1	RT_50x50	QK270_1	0	-1.04511E-13	-174.0825448	10.17875907	10.17875907	1.234
806	2	RT_50x50	QK270_1	0	-1.21574E-13	49.6175466	10.17875907	10.17875907	0.352
	3	RT_50x50	QKY_1	0	-1.41998E-13	-179.8242773	10.17875907	10.17875907	1.275
	1	RT_50x50	QK270_1	0	-6.8685E-14	-71.80519291	10.17875907	10.17875907	0.509
807	2	RT_50x50	QKY_1	0	-5.28352E-14	28.83447216	10.17875907	10.17875907	0.204
	3	RT_50x50	QKY_1	0	-1.32457E-13	-57.52143821	10.17875907	10.17875907	0.408
	1	RT_50x50	QK270_1	0	-8.91072E-14	-135.4027049	10.17875907	10.17875907	0.960
808	2	RT_50x50	QKY_1	0	-2.40388E-14	48.37939558	10.17875907	10.17875907	0.343
	3	RT_50x50	QKY_1	0	-8.49243E-14	-112.0380159	10.17875907	10.17875907	0.794
	1	RT_50x50	QK270_1	0	-3.98843E-14	-89.74024331	10.17875907	10.17875907	0.636
809	2	RT_50x50	QK270_1	0	-1.6482E-13	36.48307928	10.17875907	10.17875907	0.259
	3	RT_50x50	QKY_1	0	-3.12415E-13	-93.52001866	10.17875907	10.17875907	0.663
	1	RT_50x50	QK270_1	0	-1.39295E-13	-81.85876127	10.17875907	10.17875907	0.580
810	2	RT_50x50	QK270_1	0	-3.17074E-13	54.69295729	10.17875907	10.17875907	0.388
	3	RT_50x50	QKY_1	0	-4.00816E-13	-118.4103646	10.17875907	10.17875907	0.839
MAX						63.39675534			
MIN						-260.2853556			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
313	1	R50x50-2	STR1	132.1046808	0.056548668	0.836	QK45_1	-4.01188E-16	0.028274334	0.000
314	1	RT_50x50	QK270_1	-130.9826475	0.056548668	0.813	QK225_1	8.08714E-16	0.028274334	0.000
315	1	RT_50x50	STR1	114.8620356	0.056548668	0.713	QK315_1	1.07876E-15	0.028274334	0.000
316	1	RT_50x50	QKY_1	118.6662645	0.056548668	0.736	QK270_1	8.5439E-16	0.028274334	0.000
317	1	RT_50x50	STR2	-116.925046	0.056548668	0.725	QK45_1	2.16588E-15	0.028274334	0.000
340	1	RT_50x50	STR2	120.1099878	0.056548668	0.745	QKY_1	-1.56962E-15	0.028274334	0.000
707	1	R50x50-2	QKY_1	128.7286582	0.056548668	0.814	QK270_1	-1.36551E-14	0.028274334	0.000
708	1	RT_50x50	QKY_1	185.7064721	0.056548668	1.152	QKX_1	4.05548E-14	0.028274334	0.000
709	1	RT_50x50	STR1	114.6176075	0.056548668	0.711	QK180_1	-5.38826E-14	0.028274334	0.000
710	1	RT_50x50	QKY_1	161.2715242	0.056548668	1.000	QK135_1	9.33644E-15	0.028274334	0.000
711	1	RT_50x50	QK270_1	-140.6596807	0.056548668	0.873	QKX_1	1.95923E-14	0.028274334	0.000
712	1	RT_50x50	QKY_1	163.1449665	0.056548668	1.012	QK135_1	-2.90067E-14	0.028274334	0.000
756	1	R50x50-2	STR1	126.1069426	0.056548668	0.798	QK270_1	6.17256E-15	0.028274334	0.000
757	1	RT_50x50	QKY_1	191.1912411	0.056548668	1.186	QK135_1	8.70939E-14	0.028274334	0.000
758	1	RT_50x50	STR1	114.4843909	0.056548668	0.710	QKX_1	-3.58811E-14	0.028274334	0.000
759	1	RT_50x50	QKY_1	156.8729016	0.056548668	0.973	QK135_1	2.7243E-14	0.028274334	0.000
760	1	RT_50x50	QK270_1	-139.646148	0.056548668	0.866	QK225_1	-1.18685E-13	0.028274334	0.000
761	1	RT_50x50	QKY_1	156.879841	0.056548668	0.973	QK225_1	-6.21267E-14	0.028274334	0.000
	1	T_50x50	STR2	-96.95362989	0	1.392	QK135_1	3.05092E-14	0	0.000
	2	T_50x50	QKY_1	30.42216093	0	0.437	QK135_1	3.05092E-14	0	0.000
	3	T_50x50	STR2	102.9177555	0	1.478	QK135_1	3.05092E-14	0	0.000
	1	RT_50x50	QK270_1	-133.8925713	0.056548668	0.831	QKX_1	-1.7029E-13	0.028274334	0.000
806	2	RT_50x50	QKY_1	95.63541733	0.056548668	0.593	QKX_1	-1.7029E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_50x50	QKY_1	135.4040541	0.056548668	0.840	QKX_1	-1.7029E-13	0.028274334	0.000
	1	RT_50x50	STR2	-91.27598237	0.056548668	0.566	QKX_1	-1.89413E-13	0.028274334	0.000
807	2	RT_50x50	QK270_1	-31.11301017	0.056548668	0.193	QKX_1	-1.89413E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_50x50	STR2	90.88528029	0.056548668	0.564	QKX_1	-1.89413E-13	0.028274334	0.000
	1	RT_50x50	QK270_1	-104.0176664	0.056548668	0.645	QK135_1	1.35774E-13	0.028274334	0.000
808	2	RT_50x50	QKY_1	64.52267925	0.056548668	0.400	QK135_1	1.35774E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_50x50	QKY_1	104.8514377	0.056548668	0.650	QK135_1	1.35774E-13	0.028274334	0.000
	1	RT_50x50	STR2	-94.70489362	0.056548668	0.587	QK135_1	-1.68224E-13	0.028274334	0.000
809	2	RT_50x50	QK270_1	-48.43451746	0.056548668	0.300	QK135_1	-1.68224E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_50x50	STR2	89.98638658	0.056548668	0.558	QK135_1	-1.68224E-13	0.028274334	0.000
	1	RT_50x50	QK270_1	-93.48608377	0.056548668	0.580	QK315_1	-1.76605E-13	0.028274334	0.000
810	2	RT_50x50	QKY_1	56.31693304	0.056548668	0.349	QK315_1	-1.76605E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_50x50	QKY_1	97.76593479	0.056548668	0.606	QK315_1	-1.76605E-13	0.028274334	0.000
MAX				191.1912411				1.35774E-13		
MIN				-140.6596807				-1.89413E-13		

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>221 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -260,00 kNm minore di 260,30 kN (**Rinforzo tipo "T2"**) e la sollecitazione di taglio 191,0 kN minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x12 pari a 135,0 kN x 2 = 270 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto

#### 7.6.4 Travata 73-59 e 77-70 e 75-61 (piano terra)

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
312	1	RT_36x26	QKX_1	0	-2.63395E-16	-28.65715384	3.078760928	3.078760928	<b>1.387</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-4.69884E-16	5.175082983	3.078760928	3.078760928	<b>0.250</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-9.23945E-16	25.53320419	3.078760928	3.078760928	<b>1.236</b>
361	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.15858E-16	-19.56540767	3.078760928	3.078760928	<b>0.947</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-3.21758E-16	6.939797901	3.078760928	3.078760928	<b>0.336</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-4.25192E-16	-20.09661852	3.078760928	3.078760928	<b>0.973</b>
362	1	RT_36x26	QKX_1	0	-2.63395E-16	-32.16809702	3.078760928	3.078760928	<b>1.557</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-4.69884E-16	5.997440151	3.078760928	3.078760928	<b>0.290</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-9.23945E-16	29.75095786	3.078760928	3.078760928	<b>1.440</b>
363	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.15858E-16	-21.8014081	3.078760928	3.078760928	<b>1.055</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-3.21758E-16	7.394789068	3.078760928	3.078760928	<b>0.358</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-4.25192E-16	-22.0389364	3.078760928	3.078760928	<b>1.067</b>
364	1	RT_36x26	QKX_1	0	-2.63395E-16	-40.22515301	3.078760928	3.078760928	<b>1.947</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-4.69884E-16	6.472905352	3.078760928	3.078760928	<b>0.313</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-9.23945E-16	36.64290509	3.078760928	3.078760928	<b>1.773</b>
365	1	RT_36x26	QKX_1	1.569922977	0.082051551	-26.45738303	3.078760928	3.078760928	<b>1.288</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0.07551891	-0.023617701	8.512077304	3.078760928	3.078760928	<b>0.412</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	1.494578136	-0.091869831	-28.19298336	3.078760928	3.078760928	<b>1.372</b>
					MAX	<b>36.64290509</b>			
					MIN	<b>-40.22515301</b>			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
312	1	RT_36x26	QKX_1	-20.39390166	0.028274334	<b>0.517</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-17.40710533	0.028274334	<b>0.441</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	16.84877145	0.028274334	<b>0.427</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
361	1	RT_36x26	QKX_1	-10.87790592	0.028274334	<b>0.276</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	5.794800279	0.028274334	<b>0.147</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	10.90828985	0.028274334	<b>0.277</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
362	1	RT_36x26	QKX_1	-22.81712218	0.028274334	<b>0.578</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-19.83032585	0.028274334	<b>0.503</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	19.41424467	0.028274334	<b>0.492</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
363	1	RT_36x26	QKX_1	-11.58179114	0.028274334	<b>0.294</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-6.468301564	0.028274334	<b>0.164</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	11.56216385	0.028274334	<b>0.293</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
364	1	RT_36x26	QKX_1	-27.52877675	0.028274334	<b>0.698</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-24.54198042	0.028274334	<b>0.622</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	24.93683506	0.028274334	<b>0.632</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
365	1	RT_36x26	QKX_1	-13.1060634	0.028274334	<b>0.332</b>	QK270_1	-1.532780092	0.028274334	<b>0.030</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	8.827054698	0.028274334	<b>0.224</b>	QK270_1	-0.061040642	0.028274334	<b>0.001</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	13.50501859	0.028274334	<b>0.342</b>	QK270_1	1.485987961	0.028274334	<b>0.029</b>
				<b>24.93683506</b>						1.485987961
				<b>-27.52877675</b>						-1.532780092



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>222 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Verifica PMM e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -40,22 kNm minore di 43,10 kN (**Rinforzo tipo "T3bis"**) mentre la sollecitazione di taglio risulta adeguatamente assorbita dall'armatura esistente e comunque minore della resistenza massima a taglio del singolo profilo ad L100x100x10.

Per quanto riguarda la travata 73-59 verrà rinforzata prevedendo il setto nel piano interrato.

#### 7.6.5 Travata 73-59 (piano primo, secondo e copertura)

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
704	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.35854E-14	-81.55018296	3.078760928	3.078760928	<b>4.617</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-8.28891E-15	12.63545357	3.078760928	3.078760928	<b>0.715</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	0	-4.24609E-15	74.6415295	3.078760928	3.078760928	<b>4.226</b>
705	1	RT_36x26	QKX_1	2.150317879	-0.549686644	-46.17680898	3.078760928	3.078760928	<b>2.628</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0.103839161	0.211239336	15.22108878	3.078760928	3.078760928	<b>0.863</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	2.048386051	0.804190804	-49.30688954	3.078760928	3.078760928	<b>2.805</b>
754	1	RT_36x26	QK180_1	0	-1.04171E-14	-72.57089357	3.078760928	3.078760928	<b>4.108</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-1.56109E-14	10.35405952	3.078760928	3.078760928	<b>0.586</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-2.35756E-14	67.17947536	3.078760928	3.078760928	<b>3.803</b>
755	1	RT_36x26	QK180_1	4.826555105	0.588109005	-41.56173265	3.078760928	3.078760928	<b>2.382</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0.244790597	-0.194433566	13.10096417	3.078760928	3.078760928	<b>0.744</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	4.634782369	0.745627687	-44.17493834	3.078760928	3.078760928	<b>2.529</b>
803	1	T_36x35	QK180_1	0	-9.44079E-15	-90.0619652	6.157521857	6.157521857	<b>2.029</b>
	2	T_36x35	QKX_1	0	-6.89478E-15	19.0131412	6.157521857	6.157521857	<b>0.386</b>
	3	T_36x35	QK180_1	0	-2.62419E-14	80.85763296	6.157521857	6.157521857	<b>1.640</b>
804	1	T_36x35	QK180_1	7.74656624	-1.993243887	-54.72171832	6.157521857	6.157521857	<b>1.134</b>
	2	T_36x35	QK180_1	0.3730031	0.442434916	24.50968036	6.157521857	6.157521857	<b>0.499</b>
	3	T_36x35	QKX_1	7.375942788	1.760951595	-69.56727905	6.157521857	6.157521857	<b>1.434</b>
					MAX	<b>80.85763296</b>			
					MIN	<b>-90.0619652</b>			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
704	1	RT_36x26	QKX_1	-50.89416202	0.028274334	<b>1.122</b>	QK225_1	-4.84861E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-47.90736569	0.028274334	<b>1.056</b>	QK225_1	-4.84861E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	47.2723151	0.028274334	<b>1.042</b>	QK225_1	-4.84861E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
705	1	RT_36x26	QKX_1	-19.3365176	0.028274334	<b>0.426</b>	QKY_1	-1.720732351	0.028274334	<b>0.029</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	15.24364802	0.028274334	<b>0.336</b>	QK315_1	-0.085993063	0.028274334	<b>0.001</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	19.60848966	0.028274334	<b>0.432</b>	QK270_1	-1.656876772	0.028274334	<b>0.028</b>
754	1	RT_36x26	QK180_1	-46.10816662	0.028274334	<b>1.017</b>	QK225_1	-1.41654E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	-43.12137029	0.028274334	<b>0.951</b>	QK225_1	-1.41654E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	-41.13017274	0.028274334	<b>0.907</b>	QK225_1	-1.41654E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
755	1	RT_36x26	QK180_1	-17.74271447	0.028274334	<b>0.391</b>	QK270_1	1.94319104	0.028274334	<b>0.033</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	13.75137343	0.028274334	<b>0.303</b>	QK315_1	-0.114397847	0.028274334	<b>0.002</b>
	3	RT_36x26	QKX_1	18.28198658	0.028274334	<b>0.403</b>	QK270_1	-1.851960252	0.028274334	<b>0.031</b>
803	1	T_36x35	QK180_1	-60.43406748	0.042411501	<b>0.651</b>	QK225_1	-2.97412E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	T_36x35	QK180_1	-56.04786308	0.042411501	<b>0.604</b>	QK225_1	-2.97412E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	T_36x35	QKX_1	53.42540935	0.042411501	<b>0.576</b>	QK225_1	-2.97412E-14	0.028274334	<b>0.000</b>
804	1	T_36x35	QK180_1	-25.87653348	0.042411501	<b>0.279</b>	QK270_1	4.159234869	0.028274334	<b>0.065</b>
	2	T_36x35	QKX_1	20.73125761	0.042411501	<b>0.223</b>	QK315_1	0.301589509	0.028274334	<b>0.005</b>
	3	T_36x35	QKX_1	27.28032656	0.042411501	<b>0.294</b>	QK270_1	-4.244123859	0.028274334	<b>0.067</b>
				MAX	<b>53.42540935</b>					
				MIN	<b>-60.43406748</b>					

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>223 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -90,06 kNm minore di 91,38 kN (**Rinforzo tipo "T3"**) mentre la sollecitazione di taglio risulta adeguatamente assorbita dall'armatura esistente e comunque minore della resistenza massima a taglio del singolo profilo ad L200x100x10 pari a 135,0 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto

#### 7.6.6 Travata 79-65

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
358	1	RT_36x26	QKX_1	0	-2.63395E-16	-5.794159125	3.078760928	3.078760928	<b>0.280</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-1.87586E-16	1.969999821	3.078760928	3.078760928	<b>0.095</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-7.18405E-16	-4.542697164	3.078760928	3.078760928	<b>0.220</b>
359	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.15858E-16	-9.101130136	3.078760928	3.078760928	<b>0.440</b>
	2	RT_36x26	STR2	0	1.62931E-18	4.432538149	3.078760928	3.078760928	<b>0.215</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-4.53963E-16	-10.21105279	3.078760928	3.078760928	<b>0.494</b>
699	1	RT_36x26	QKX_1	0	-3.4584E-15	-56.04110104	3.078760928	3.078760928	<b>2.712</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-7.27847E-15	8.881562807	3.078760928	3.078760928	<b>0.430</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-1.18515E-14	-54.29768719	3.078760928	3.078760928	<b>2.628</b>
700	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.08496E-15	-38.27456802	3.078760928	3.078760928	<b>1.852</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-9.51856E-16	11.19820527	3.078760928	3.078760928	<b>0.542</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-2.2408E-15	-40.72134474	3.078760928	3.078760928	<b>1.971</b>
752	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.88244E-14	-34.02473776	3.078760928	3.078760928	<b>1.647</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	0	-5.84979E-15	5.262952971	3.078760928	3.078760928	<b>0.255</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-1.37901E-14	-31.32567065	3.078760928	3.078760928	<b>1.516</b>
753	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.0661E-15	-26.92842071	3.078760928	3.078760928	<b>1.303</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	0	-2.43998E-15	7.942657657	3.078760928	3.078760928	<b>0.384</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-4.67976E-15	-28.65324286	3.078760928	3.078760928	<b>1.387</b>
801	1	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	0	-1.29754E-14	-19.81841607	3.078760928	3.078760928	<b>0.675</b>
	2	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	0	-2.49496E-14	4.128939877	3.078760928	3.078760928	<b>0.141</b>
	3	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	0	-7.4394E-14	-15.90144664	3.078760928	3.078760928	<b>0.542</b>
802	1	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	0	-9.3644E-15	-27.59102377	3.078760928	3.078760928	<b>0.940</b>
	2	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	0	-1.12538E-14	10.22440675	3.078760928	3.078760928	<b>0.348</b>
	3	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	0	-1.32519E-14	-32.6493357	3.078760928	3.078760928	<b>1.112</b>
					MAX	<b>11.19820527</b>			
					MIN	<b>-56.04110104</b>			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
358	1	RT_36x26	QKX_1	-5.612182669	0.028274334	<b>0.142</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-2.62538634	0.028274334	<b>0.067</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	5.578810615	0.028274334	<b>0.141</b>	QK45_1	-9.21861E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
359	1	RT_36x26	STR1	-8.630862508	0.028274334	<b>0.219</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QK180_1	2.47547792	0.028274334	<b>0.063</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	STR2	8.653095777	0.028274334	<b>0.219</b>	QK225_1	-2.40635E-17	0.028274334	<b>0.000</b>
699	1	RT_36x26	QKX_1	-36.7938484	0.028274334	<b>0.933</b>	QK225_1	6.38664E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_36x26	QKX_1	-33.80705207	0.028274334	<b>0.857</b>	QK225_1	6.38664E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_36x26	QK180_1	36.320793	0.028274334	<b>0.921</b>	QK225_1	6.38664E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
700	1	RT_36x26	QKX_1	-17.15445825	0.028274334	<b>0.435</b>	QK135_1	-1.3009E-15	0.028274334	<b>0.000</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>224</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

753	2	RT_36x26	QK180_1	12.3238921	0.028274334	0.312	QK135_1	-1.3009E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QK180_1	17.43738167	0.028274334	0.442	QK135_1	-1.3009E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QKX_1	-13.2931671	0.028274334	0.337	QK225_1	-2.86317E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_36x26	QK180_1	8.534605586	0.028274334	0.216	QK225_1	-2.86317E-15	0.028274334	0.000
761	3	RT_36x26	QK180_1	13.64809516	0.028274334	0.346	QK225_1	-2.86317E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_50x50	QKY_1	156.879841	0.056548668	0.973	QK225_1	-6.21267E-14	0.028274334	0.000
801	1	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	-14.85436321	0.028274334	0.271	QKY_1	-1.8259E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	-10.46815881	0.028274334	0.191	QKY_1	-1.8259E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	13.60230364	0.028274334	0.248	QKY_1	-1.8259E-14	0.028274334	0.000
802	1	RT_36x35_2+2Ø14	QK180_1	-15.9049246	0.028274334	0.290	QK45_1	-2.27161E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	9.40711409	0.028274334	0.171	QK45_1	-2.27161E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x35_2+2Ø14	QKX_1	16.91643444	0.028274334	0.308	QK45_1	-2.27161E-15	0.028274334	0.000
			MAX	156.879841				6.38664E-15		
			MIN	-36.7938484				-6.21267E-14		

Verifica PMM e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -56,00 kNm minore di 91,38 kN (**Rinforzo tipo "T3"**) e la sollecitazione di taglio 156,9 kN minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x10 pari a 135,0 kN x 2 = 270 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto.

#### 7.6.7 Travata 65-59

Sollecitazioni PMM :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
349	1	RT_32x26	QK270_1	0	-1.18544E-15	-29.39849758	6.157521857	6.157521857	0.739
	2	RT_32x26	QKY_1	0	-1.03652E-15	10.71115486	6.157521857	6.157521857	0.269
	3	RT_32x26	QKY_1	0	-9.78507E-16	-20.3765914	6.157521857	6.157521857	0.513
350	1	RT_32x26	STR1	0	-2.50668E-17	-19.38146991	6.157521857	6.157521857	0.488
	2	RT_32x26	STR2	0	-7.1605E-17	9.092059531	6.157521857	6.157521857	0.229
	3	RT_32x26	STR1	0	-1.05818E-16	-18.8154317	6.157521857	6.157521857	0.473
351	1	RT_32x26	STR1	0	1.35308E-17	-18.76247969	6.157521857	6.157521857	0.472
	2	RT_32x26	STR2	0	-2.00303E-18	8.579204157	6.157521857	6.157521857	0.216
	3	RT_32x26	STR2	0	-2.53038E-17	-19.7847231	6.157521857	6.157521857	0.498
352	1	RT_32x26	STR2	0	-2.50668E-17	-19.7021005	6.157521857	6.157521857	0.496
	2	RT_32x26	STR2	0	-1.83534E-18	8.356292284	6.157521857	6.157521857	0.210
	3	RT_32x26	STR1	0	7.40727E-18	-17.93073069	6.157521857	6.157521857	0.451
353	1	RT_32x26	STR1	0	1.51355E-17	-18.04625602	6.157521857	6.157521857	0.454
	2	RT_32x26	STR2	0	1.93665E-17	8.411976869	6.157521857	6.157521857	0.212
	3	RT_32x26	STR2	0	2.47372E-17	-19.38609254	6.157521857	6.157521857	0.488
354	1	RT_32x26	STR2	0	3.90313E-18	-19.6059433	6.157521857	6.157521857	0.493
	2	RT_32x26	STR2	0	1.48943E-17	8.489804811	6.157521857	6.157521857	0.214
	3	RT_32x26	STR1	0	2.31325E-17	-17.76522491	6.157521857	6.157521857	0.447
355	1	RT_32x26	STR1	0	4.22405E-17	-17.7113602	6.157521857	6.157521857	0.446
	2	RT_32x26	STR2	0	4.2174E-17	7.89190297	6.157521857	6.157521857	0.199
	3	RT_32x26	STR2	0	3.81711E-17	-19.31399766	6.157521857	6.157521857	0.486
356	1	RT_32x26	STR2	0	-7.80626E-18	-20.23468887	6.157521857	6.157521857	0.509
	2	RT_32x26	STR2	0	-8.91214E-18	9.177429168	6.157521857	6.157521857	0.231
	3	RT_32x26	STR1	0	-1.12757E-17	-20.0461716	6.157521857	6.157521857	0.504
357	1	R32x26-4	QKY_1	0	-2.83212E-16	-21.81626732	6.157521857	6.157521857	0.559
	2	R32x26-4	QKY_1	0	-2.63973E-16	12.24320511	6.157521857	6.157521857	0.314
	3	R32x26-4	QK270_1	0	-3.67043E-16	-31.19299467	6.157521857	6.157521857	0.800
690	1	RT_32x26	QKY_1	0	-9.96392E-15	-56.36181135	6.157521857	6.157521857	1.418
	2	RT_32x26	QK270_1	0	-1.27321E-14	20.99844587	6.157521857	6.157521857	0.528
	3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.53896E-14	-29.27869471	6.157521857	6.157521857	0.736
691	1	RT_32x26	QK135_1	0	-1.81417E-14	-19.08232759	6.157521857	6.157521857	0.480



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>225</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

2	RT_32x26	STR2	0	1.48015E-17	9.73986565	6.157521857	6.157521857	0.245
3	RT_32x26	QK270_1	0	-2.28875E-14	-22.57015864	6.157521857	6.157521857	0.568
1	RT_32x26	QKY_1	0	-1.3294E-15	-23.61868829	6.157521857	6.157521857	0.594
2	RT_32x26	STR2	0	-1.08104E-17	8.5333675	6.157521857	6.157521857	0.215
3	RT_32x26	QK270_1	0	-2.09313E-14	-23.70173424	6.157521857	6.157521857	0.596
1	RT_32x26	QKY_1	0	-1.12542E-14	-23.55884336	6.157521857	6.157521857	0.593
2	RT_32x26	STR2	0	-4.22232E-18	8.314175724	6.157521857	6.157521857	0.209
3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.11338E-14	-22.66383274	6.157521857	6.157521857	0.570
1	RT_32x26	QKY_1	0	-2.6118E-15	-22.86048347	6.157521857	6.157521857	0.575
2	RT_32x26	STR2	0	2.498E-18	8.355732194	6.157521857	6.157521857	0.210
3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.45031E-14	-23.44275536	6.157521857	6.157521857	0.590
1	RT_32x26	QKY_1	0	-5.95661E-15	-23.44930524	6.157521857	6.157521857	0.590
2	RT_32x26	STR1	0	-2.06224E-17	8.446665525	6.157521857	6.157521857	0.212
3	RT_32x26	QK270_1	0	-5.39905E-15	-22.5502835	6.157521857	6.157521857	0.567
1	RT_32x26	QKY_1	0	-1.09314E-14	-22.77893066	6.157521857	6.157521857	0.573
2	RT_32x26	STR1	0	-3.06699E-17	7.747096694	6.157521857	6.157521857	0.195
3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.24858E-14	-23.95003939	6.157521857	6.157521857	0.602
1	RT_32x26	QKY_1	0	-7.86943E-15	-23.34163319	6.157521857	6.157521857	0.587
2	RT_32x26	STR2	0	-1.12757E-17	9.965142895	6.157521857	6.157521857	0.251
3	RT_32x26	QK270_1	0	-6.89285E-15	-19.08666522	6.157521857	6.157521857	0.480
1	R32x26-3	QK135_1	0	-1.57236E-14	-29.85691377	6.157521857	6.157521857	0.765
2	R32x26-3	QKY_1	0	-1.11734E-14	-23.27663489	6.157521857	6.157521857	0.597
3	R32x26-3	QK270_1	0	-1.27111E-14	-56.36529562	6.157521857	6.157521857	1.445
1	RT_32x26	QKY_1	0	-1.68044E-14	-52.05043069	6.157521857	6.157521857	1.309
2	RT_32x26	QK270_1	0	-1.256E-14	-17.63499594	6.157521857	6.157521857	0.444
3	RT_32x26	QK270_1	0	-3.25414E-14	-25.43119247	6.157521857	6.157521857	0.640
1	RT_32x26	QK135_1	0	-3.74537E-14	-20.04736788	6.157521857	6.157521857	0.504
2	RT_32x26	STR2	0	-3.53086E-17	10.25768104	6.157521857	6.157521857	0.258
3	RT_32x26	QK270_1	0	-6.44245E-14	-22.99198651	6.157521857	6.157521857	0.578
1	RT_32x26	QK135_1	0	-7.69427E-14	-22.48476678	6.157521857	6.157521857	0.566
2	RT_32x26	STR1	0	-1.22645E-17	8.531583812	6.157521857	6.157521857	0.215
3	RT_32x26	QK315_1	0	-8.56007E-14	-22.94681491	6.157521857	6.157521857	0.577
1	RT_32x26	QKY_1	0	-5.51285E-14	-23.00742796	6.157521857	6.157521857	0.579
2	RT_32x26	STR2	0	6.38378E-18	8.271323364	6.157521857	6.157521857	0.208
3	RT_32x26	QK270_1	0	-2.52341E-14	-22.1706687	6.157521857	6.157521857	0.558
1	RT_32x26	QKY_1	0	-6.65956E-15	-22.31577775	6.157521857	6.157521857	0.561
2	RT_32x26	STR2	0	1.249E-18	8.335230454	6.157521857	6.157521857	0.210
3	RT_32x26	QK270_1	0	-5.75568E-14	-22.74411759	6.157521857	6.157521857	0.572
1	RT_32x26	QKY_1	0	-4.02241E-14	-22.79373565	6.157521857	6.157521857	0.573
2	RT_32x26	STR1	0	1.50344E-16	8.400384411	6.157521857	6.157521857	0.211
3	RT_32x26	QK315_1	0	-9.19416E-14	-22.19971062	6.157521857	6.157521857	0.558
1	RT_32x26	QKY_1	0	-6.54444E-15	-22.10388133	6.157521857	6.157521857	0.556
2	RT_32x26	STR1	0	1.61477E-16	7.673329182	6.157521857	6.157521857	0.193
3	RT_32x26	QK270_1	0	-5.76971E-14	-22.6058529	6.157521857	6.157521857	0.569
1	RT_32x26	QK135_1	0	-5.09009E-14	-23.76878694	6.157521857	6.157521857	0.598
2	RT_32x26	STR2	0	-1.52482E-16	10.4438192	6.157521857	6.157521857	0.263
3	RT_32x26	QK270_1	0	-2.47624E-14	-20.22745542	6.157521857	6.157521857	0.509
1	R32x26-4	QK135_1	0	-2.60855E-15	-25.87664335	6.157521857	6.157521857	0.663
2	R32x26-4	QK135_1	0	-7.94026E-14	-18.98737963	6.157521857	6.157521857	0.487
3	R32x26-4	QK315_1	0	-1.24816E-13	-51.29041119	6.157521857	6.157521857	1.315
1	RT_32x35	QK315_1	0	-1.52949E-13	-64.09625264	4.618141393	4.618141393	1.487
1	RT_32x35	QK135_1	0	-8.24929E-14	-15.80361163	4.618141393	4.618141393	0.367
1	RT_32x35	STR2	0	-3.98283E-17	-16.50945408	4.618141393	4.618141393	0.383
1	RT_32x35	STR2	0	9.02056E-18	-16.48549133	4.618141393	4.618141393	0.382
1	RT_32x35	STR2	0	3.747E-16	-15.7414236	4.618141393	4.618141393	0.365
1	RT_32x35	STR2	0	-4.16334E-17	-15.81361795	4.618141393	4.618141393	0.367
1	RT_32x35	STR2	0	-3.73312E-16	-16.85782585	4.618141393	4.618141393	0.391
1	RT_32x35	STR2	0	1.44329E-16	-17.50089316	4.618141393	4.618141393	0.406
MAX				3.747E-16	23.27663489			
MIN				-1.52949E-13	-64.09625264			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
349	1	RT_32x26	STR2	-49.84382133	0.056548668	0.632	QK180_1	1.63904E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	-17.39339515	0.056548668	0.220	QK180_1	1.63904E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.50924503	0.056548668	0.590	QK180_1	1.63904E-15	0.028274334	0.000

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>226</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura				

350	1	RT_32x26	STR2	-48.05272811	0.056548668	0.609	QK180_1	-1.70088E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK135_1	-11.00080714	0.056548668	0.139	QK180_1	-1.70088E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	47.58988309	0.056548668	0.603	QK180_1	-1.70088E-15	0.028274334	0.000
351	1	RT_32x26	STR1	-47.07846711	0.056548668	0.597	QK315_1	-1.46561E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	11.51670206	0.056548668	0.146	QK315_1	-1.46561E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.9280934	0.056548668	0.608	QK315_1	-1.46561E-15	0.028274334	0.000
352	1	RT_32x26	STR2	-47.58539545	0.056548668	0.603	QK135_1	-1.07812E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-11.71598836	0.056548668	0.149	QK135_1	-1.07812E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.11991003	0.056548668	0.585	QK135_1	-1.07812E-15	0.028274334	0.000
353	1	RT_32x26	STR1	-46.28697312	0.056548668	0.587	QKX_1	1.89951E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	11.62333595	0.056548668	0.147	QKX_1	1.89951E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.41427677	0.056548668	0.601	QKX_1	1.89951E-15	0.028274334	0.000
354	1	RT_32x26	STR2	-47.61167574	0.056548668	0.604	QK135_1	-1.42365E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-11.77845172	0.056548668	0.149	QK135_1	-1.42365E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.08805699	0.056548668	0.584	QK135_1	-1.42365E-15	0.028274334	0.000
355	1	RT_32x26	STR1	-45.51576737	0.056548668	0.577	QKX_1	1.54402E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	11.79258227	0.056548668	0.149	QKX_1	1.54402E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	46.87868847	0.056548668	0.594	QKX_1	1.54402E-15	0.028274334	0.000
356	1	RT_32x26	STR2	-48.88037493	0.056548668	0.620	QK45_1	2.55755E-16	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-10.87207799	0.056548668	0.138	QK45_1	2.55755E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	48.73065358	0.056548668	0.618	QK45_1	2.55755E-16	0.028274334	0.000
357	1	R32x26-4	STR1	-49.88250448	0.056548668	0.645	QK135_1	1.42154E-15	0.028274334	0.000
	2	R32x26-4	QK315_1	21.13578302	0.056548668	0.273	QK135_1	1.42154E-15	0.028274334	0.000
	3	R32x26-4	STR2	52.96677694	0.056548668	0.685	QK135_1	1.42154E-15	0.028274334	0.000
690	1	RT_32x26	QKY_1	-55.92457471	0.056548668	0.709	QK225_1	1.52415E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-33.07398073	0.056548668	0.419	QK225_1	1.52415E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	51.08680313	0.056548668	0.648	QK225_1	1.52415E-14	0.028274334	0.000
691	1	RT_32x26	STR1	-47.41806974	0.056548668	0.601	QKY_1	-3.72163E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK315_1	13.91171937	0.056548668	0.176	QKY_1	-3.72163E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	48.23642905	0.056548668	0.611	QKY_1	-3.72163E-15	0.028274334	0.000
692	1	RT_32x26	STR1	-47.20405385	0.056548668	0.598	QK315_1	-1.31284E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	15.83841507	0.056548668	0.201	QK315_1	-1.31284E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.8005801	0.056548668	0.606	QK315_1	-1.31284E-14	0.028274334	0.000
693	1	RT_32x26	STR2	-47.48897468	0.056548668	0.602	QKY_1	1.17376E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-15.8780465	0.056548668	0.201	QKY_1	1.17376E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.21361061	0.056548668	0.586	QKY_1	1.17376E-14	0.028274334	0.000
694	1	RT_32x26	STR1	-46.44406848	0.056548668	0.589	QK135_1	-2.71842E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	15.81737266	0.056548668	0.201	QK135_1	-2.71842E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.25141593	0.056548668	0.599	QK135_1	-2.71842E-14	0.028274334	0.000
695	1	RT_32x26	STR2	-47.40974218	0.056548668	0.601	QK45_1	7.04681E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-15.82814941	0.056548668	0.201	QK45_1	7.04681E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.28331178	0.056548668	0.587	QK45_1	7.04681E-15	0.028274334	0.000
696	1	RT_32x26	STR1	-45.62682504	0.056548668	0.578	QK315_1	-7.41953E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	16.21709885	0.056548668	0.206	QK315_1	-7.41953E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	46.76086	0.056548668	0.593	QK315_1	-7.41953E-15	0.028274334	0.000
697	1	RT_32x26	STR2	-49.48399787	0.056548668	0.627	QKX_1	2.23791E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-13.89823866	0.056548668	0.176	QKX_1	2.23791E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	48.15199545	0.056548668	0.610	QKX_1	2.23791E-14	0.028274334	0.000
698	1	R32x26-3	QK135_1	-50.62630584	0	1.835	QK135_1	-1.9253E-14	0	0.000
	2	R32x26-3	QK315_1	35.086308	0	1.272	QK135_1	-1.9253E-14	0	0.000
	3	R32x26-3	STR2	55.52788964	0	2.013	QK135_1	-1.9253E-14	0	0.000
743	1	RT_32x26	STR2	-54.48181628	0.056548668	0.691	QK135_1	-2.55934E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-30.79331023	0.056548668	0.390	QK135_1	-2.55934E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	46.257423	0.056548668	0.586	QK135_1	-2.55934E-14	0.028274334	0.000
744	1	RT_32x26	STR1	-47.03267658	0.056548668	0.596	QK135_1	-6.58984E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK315_1	14.93165603	0.056548668	0.189	QK135_1	-6.58984E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	48.66619152	0.056548668	0.617	QK135_1	-6.58984E-14	0.028274334	0.000
745	1	RT_32x26	STR1	-47.22524363	0.056548668	0.599	QK315_1	-1.18545E-13	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK315_1	15.09200047	0.056548668	0.191	QK315_1	-1.18545E-13	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.77048058	0.056548668	0.606	QK315_1	-1.18545E-13	0.028274334	0.000
746	1	RT_32x26	STR2	-47.39419436	0.056548668	0.601	QK135_1	7.68802E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-15.38368332	0.056548668	0.195	QK135_1	7.68802E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.30787459	0.056548668	0.587	QK135_1	7.68802E-14	0.028274334	0.000
747	1	RT_32x26	STR1	-46.5417351	0.056548668	0.590	QKX_1	-8.6308E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK315_1	15.26122298	0.056548668	0.193	QKX_1	-8.6308E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR2	47.14517373	0.056548668	0.598	QKX_1	-8.6308E-14	0.028274334	0.000
748	1	RT_32x26	STR2	-47.26945884	0.056548668	0.599	QK180_1	-4.51154E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK135_1	-15.35602054	0.056548668	0.195	QK180_1	-4.51154E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.42149171	0.056548668	0.588	QK180_1	-4.51154E-14	0.028274334	0.000
749	1	RT_32x26	STR2	-45.76768544	0.056548668	0.580	QK270_1	2.62632E-14	0.028274334	0.000

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>227</b> a <b>336</b>
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

750	2	RT_32x26	QK270_1	15.26748105	0.056548668	0.194	QK270_1	2.62632E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	46.61819672	0.056548668	0.591	QK270_1	2.62632E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	STR2	-49.81850786	0.056548668	0.632	QK315_1	2.82299E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-14.91297899	0.056548668	0.189	QK315_1	2.82299E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	STR1	47.86118927	0.056548668	0.607	QK315_1	2.82299E-14	0.028274334	0.000
751	1	R32x26-4	QK135_1	-45.93734916	0.056548668	0.594	QK135_1	1.98646E-14	0.028274334	0.000
	2	R32x26-4	QK315_1	32.55077439	0.056548668	0.421	QK135_1	1.98646E-14	0.028274334	0.000
	3	R32x26-4	STR2	57.36800704	0.056548668	0.742	QK135_1	1.98646E-14	0.028274334	0.000
792	1	RT_32x35	QK315_1	-51.80595993	0.028274334	0.944	QK180_1	-2.19219E-13	0.028274334	0.000
793	1	RT_32x35	STR2	41.69466293	0.028274334	0.760	QK315_1	-1.07661E-13	0.028274334	0.000
794	1	RT_32x35	STR2	38.98533414	0.028274334	0.710	QKX_1	-1.73055E-13	0.028274334	0.000
795	1	RT_32x35	STR2	-38.75008269	0.028274334	0.706	QKX_1	8.66077E-14	0.028274334	0.000
796	1	RT_32x35	STR2	38.39607244	0.028274334	0.700	QKY_1	-4.68184E-14	0.028274334	0.000
797	1	RT_32x35	STR2	-38.35650914	0.028274334	0.699	QK270_1	4.63369E-14	0.028274334	0.000
798	1	RT_32x35	STR2	38.25762211	0.028274334	0.697	QKY_1	4.95633E-14	0.028274334	0.000
799	1	RT_32x35	STR2	-43.64107433	0.028274334	0.795	QK315_1	3.80084E-14	0.028274334	0.000
800	1	R32x35-11	QK135_1	56.97888739	0.042411501	0.706	QK135_1	9.04398E-14	0.028274334	0.000
			MAX	57.36800704					0.028274334	
			MIN	-55.92457471					-2.19219E-13	

Verifica M e Taglio:

Le zone non verificate delle travi indicate sono quelle di collegamento con i pilastri d'angolo per sollecitazioni di momento negativo.

Verrà quindi previsto un rinforzo tipo a mensola similare al rinforzo "T3"

Le travi risultano verificate a taglio.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>228 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

## 7.7 Verifica dei pilastri – Blocco 2

In colore **arancione** è indicato il tratto di pilastro nella zona interrata.

Come filosofia progettuale si procederà al rinforzo della zona interrata attraverso camicia in c.a. e setto in c.a. come nel seguito dimensionata, mentre per la parte in elevazione (dal piano terra a seguire) verrà predisposto un rinforzo attraverso angolari in acciaio perimetrali e fasciatura con nastri in acciaio tensionati.

### 7.7.1 Pilastri 30-34 (pilastro di collegamento Blocco 1 – Blocco 2)

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1021	1	R50x40-3	QKX_1	-271.5150144	-274.4231367	-5.51650605	24.63008743	0.842771053	0.965364158	1.545
	2	R50x40-3	QK270_1	-555.7761767	11.11552353	-20.66135157	24.63008743			0.235
	3	R50x40-3	QK180_1	-246.6177144	-283.9712064	5.809703017	24.63008743			1.625
1022	1	R50x40-4	QK225_1	-148.6898362	83.18510295	22.93593099	24.63008743	0.971316695	0.993830562	0.470
	2	R50x40-4	QKY_1	-278.3786731	8.904809765	20.41296097	24.63008743			0.153
	3	R50x40-4	QKX_1	-177.7576433	114.4577802	-4.094336295	24.63008743			0.599
1023	1	R50x40-2	QK135_1	147.4621794	174.7703212	-90.48131168	24.63008743	0.903376997	0.895558476	1.534
	2	R50x40-2	QK315_1	159.963112	-11.47093851	-8.183484712	24.63008743			0.288
	3	R50x40-2	QK135_1	164.4571594	-186.4896636	88.52579754	24.63008743			1.585
1070	1	R50x60-1	QKY_1	-78.95265091	35.09347541	-131.8112451	24.63008743	0.991890371	0.995981812	0.623
	2	R50x60-1	QK270_1	-35.21619168	13.35624087	-91.50431251	24.63008743			0.432
	3	R50x60-1	QK270_1	-28.84307418	9.382277908	132.9320004	24.63008743			0.646
1071	1	R50x60-1	QKY_1	-88.95740393	12.85877371	-136.0376866	24.63008743	0.991890371	0.995981812	0.599
	2	R50x60-1	QK135_1	-104.9247534	-71.15470588	56.68550057	24.63008743			0.434
	3	R50x60-1	QK135_1	-98.55163587	-116.0884508	73.09677755	24.63008743			0.720
1072	1	R50x40-1	QK270_1	0.864169091	-13.7709313	137.5264664	24.63008743	0.99610275	0.96009928	1.147
	2	R50x40-1	QKY_1	-483.4479264	9.668958529	21.74367034	24.63008743			0.214
	3	R50x40-1	QK270_1	9.361659095	-7.556575798	-109.8993133	24.63008743			0.916
1073	1	R50x40-1	QK270_1	64.41110501	-6.385902666	106.7748277	24.63008743	0.99610275	0.96009928	0.951
	2	R50x40-1	QK315_1	7.72071154	43.87369079	-18.17025568	24.63008743			0.335
	3	R50x40-1	QK270_1	72.90859501	13.86574235	-131.7277655	24.63008743			1.168
1175	1	R50x40-3	QKX_1	-119.6312878	-149.3996313	-8.291155752	24.63008743	0.814968288	0.94236511	0.869
	2	R50x40-3	QK45_1	-76.27663105	23.12287007	14.52626993	24.63008743			0.154
	3	R50x40-3	QKX_1	-102.6363078	199.1968186	10.58447256	24.63008743			1.182
1176	1	R50x40-4	QK225_1	-83.4107895	-48.75527331	16.30829395	24.63008743	0.949293673	0.989149153	0.292
	2	R50x40-4	QK225_1	-74.91329949	-40.10494594	-10.74510299	24.63008743			0.227
	3	R50x40-4	QK45_1	-64.39546922	67.72906188	-20.64492822	24.63008743			0.429
1177	1	R50x40-2	QK225_1	1.15144199	98.10315794	-82.31075755	24.63008743	0.880898476	0.845491767	0.971
	2	R50x40-2	QK315_1	46.04531786	-26.44451447	-8.332220699	24.63008743			0.238
	3	R50x40-2	QK225_1	18.146422	-154.3927462	-88.99897076	24.63008743			1.319
1204	1	R50x60-1	QK270_1	-45.83521475	19.14360498	-121.7667092	24.63008743	0.991890371	0.995981812	0.577
	2	R50x60-1	QK270_1	-39.46209724	9.590945315	-77.39303448	24.63008743			0.354
	3	R50x60-1	QKY_1	-51.53259159	-20.58954246	144.241012	24.63008743			0.690
1205	1	R50x60-1	QK180_1	-73.66901613	-78.63078272	-22.95809259	24.63008743	0.99050349	0.98303026	0.433
	2	R50x60-1	QK180_1	-67.29589863	-83.7665875	9.371413349	24.63008743			0.454
	3	R50x60-1	QK180_1	-60.92278113	-98.66216985	33.1545624	24.63008743			0.581
1206	1	R50x40-1	QK270_1	-75.95558789	-20.25382212	115.7747156	24.63008743	0.99610275	0.96009928	0.916
	2	R50x40-1	QK180_1	-89.85706184	-47.72537049	8.838141988	24.63008743			0.256
	3	R50x40-1	QK270_1	-67.45809789	-8.943433369	-103.8936555	24.63008743			0.801
1207	1	R50x40-1	QK270_1	-3.821481344	8.818691846	92.74887792	24.63008743	0.985732496	0.927190721	0.766
	2	R50x40-1	QKX_1	-49.19568813	62.47761921	-11.22020689	24.63008743			0.377
	3	R50x40-1	QK270_1	4.676008661	24.49618818	-149.0597859	24.63008743			1.256
136	1	R50x60-1	QKY_1	225.1278814	2.149334066	-33.57369034	24.63008743	0.699611664	0.707106769	0.455
	2	R50x60-1	QK315_1	260.7609123	-1.443018676	2.35072946	24.63008743			0.354
	3	R50x60-1	QKY_1	247.9961266	-2.643284046	36.05748471	24.63008743			0.500
137	1	R50x60-1	QK135_1	16.76585432	-6.91169967	-9.579945015	24.63008743	0.988357902	0.995151699	0.080
	2	R50x60-1	QK315_1	369.9766591	88.9423847	21.42012157	24.63008743			1.011



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>229</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

138	3	R50x60-1	QK315_1	383.4726727	-61.52893299	46.42190777	24.63008743				0.885
	1	R50x40-1	QK45_1	45.12337825	13.38223444	4.744729265	24.63008743				0.144
	2	R50x40-1	QK225_1	-288.2999004	-3.407351679	2.150758605	24.63008743	0.707106769	0.691207051		0.103
	3	R50x40-1	QK45_1	60.36887503	-13.0517434	-2.116519603	24.63008743				0.159
139	1	R50x40-1	QK180_1	-167.4476235	19.92860024	3.348952471	24.63008743				0.102
	2	R50x40-1	QK135_1	-164.8302085	3.29660417	-3.29660417	24.63008743	0.994769871	0.963738918		0.063
	3	R50x40-1	QKX_1	-146.0235709	15.94321379	-3.250556528	24.63008743				0.086
	1	R50x40-3	QK45_1	-48.59039781	-236.4946997	-115.8456806	24.63008743				1.825
211	2	R50x40-3	QK225_1	-948.2877662	40.51337657	41.82108874	24.63008743	0.829470158	0.970427513		0.444
	3	R50x40-3	QK180_1	-395.6278808	224.1617503	7.912557616	24.63008743				1.145
	1	R50x40-4	QK45_1	-71.07930352	-199.3582421	-48.84245637	24.63008743				1.332
	2	R50x40-4	QK225_1	-70.48195515	80.50751201	24.05124223	24.63008743	0.931388378	0.992740691		0.510
212	3	R50x40-4	QK135_1	-35.63113152	55.79449047	-22.40265111	24.63008743				0.386
	1	R50x40-2	QK135_1	324.5622096	174.7014785	-129.9377695	24.63008743				1.906
	2	R50x40-2	QK135_1	333.0596996	38.88599632	-25.85725192	24.63008743	0.882700086	0.915496707		0.698
	3	R50x40-2	QKY_1	317.7208227	-45.67346758	121.4387521	24.63008743				1.385
260	1	R50x60-1	QKY_1	60.40282993	62.30293169	-437.4682139	24.63008743				2.313
	2	R50x60-1	QK315_1	34.32785312	-173.2127373	179.7139166	24.63008743	0.992905378	0.994666934		1.412
	3	R50x60-1	QK315_1	40.70097063	-107.072135	75.25780042	24.63008743				0.804
	1	R50x60-1	QKY_1	55.29155202	27.19287542	-247.0671933	24.63008743				1.322
261	2	R50x60-1	QK270_1	102.8357092	-13.18333577	116.4962989	24.63008743	0.991890371	0.995981812		0.721
	3	R50x60-1	QK270_1	109.2088267	-13.23218042	139.0856263	24.63008743				0.843
	1	R50x40-1	QK270_1	59.69146375	-42.26045915	195.2625927	24.63008743				1.730
	2	R50x40-1	QK315_1	-19.02101757	-113.8567375	55.98727275	24.63008743	0.995343208	0.971374452		0.884
262	3	R50x40-1	QK315_1	-14.77227257	-68.72965482	-33.4094	24.63008743				0.527
	1	R50x40-1	QK270_1	103.6243734	15.88348419	139.6824796	24.63008743				1.274
	2	R50x40-1	QKY_1	-781.090253	11.5778687	-23.51626058	24.63008743	0.99610275	0.96009928		0.314
	3	R50x40-1	QK270_1	112.1218634	22.65350205	-147.1134777	24.63008743				1.350
82	1	R50x40-3	QKX_1	-260.6686973	14.82253996	-1.305962877	24.63008743				0.114
	2	R50x40-3	QKX_1	-245.6731267	-4.180828837	-0.431522881	24.63008743	0.633781195	0.699356139		0.089
	3	R50x40-3	QKX_1	144.1225745	-9.900104962	2.060835581	24.63008743				0.249
	1	R50x40-4	QKY_1	-30.07178993	-2.811494836	17.9593048	24.63008743				0.127
83	2	R50x40-4	QK315_1	-230.5772081	0.799116512	8.627791549	24.63008743	0.664277196	0.70448333		0.096
	3	R50x40-4	QK45_1	186.2579882	-2.533454705	-31.58796616	24.63008743				0.492
	1	R50x40-2	QK315_1	-227.6164285	18.77765125	4.687285453	24.63008743				0.117
	2	R50x40-2	QK315_1	-212.6208579	-14.11428407	4.378482963	24.63008743	0.651939809	0.686430454		0.100
85	3	R50x40-2	QK180_1	-85.28530161	-56.49231965	-1.75627285	24.63008743				0.301

#### Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
1021	1	R50x40-3	QKY_1	-40.53606685	0.042411501	0.441	QK180_1	163.9386916	0.042411501	1.395
	2	R50x40-3	QKY_1	-40.53606685	0.042411501	0.441	QK180_1	163.9386916	0.042411501	1.395
	3	R50x40-3	QKY_1	-40.53606685	0.042411501	0.441	QK180_1	163.9386916	0.042411501	1.395
1022	1	R50x40-4	QK270_1	16.88797931	0.042411501	0.184	QK180_1	56.40292815	0.042411501	0.480
	2	R50x40-4	QK270_1	16.88797931	0.042411501	0.184	QK180_1	56.40292815	0.042411501	0.480
	3	R50x40-4	QK270_1	16.88797931	0.042411501	0.184	QK180_1	56.40292815	0.042411501	0.480
1023	1	R50x40-2	QKY_1	-71.50959278	0.042411501	0.779	QK180_1	135.6703581	0.042411501	1.154
	2	R50x40-2	QKY_1	-71.50959278	0.042411501	0.779	QK180_1	135.6703581	0.042411501	1.154
	3	R50x40-2	QKY_1	-71.50959278	0.042411501	0.779	QK180_1	135.6703581	0.042411501	1.154
1070	1	R50x60-1	QKY_1	-117.0816636	0.042411501	0.817	QK180_1	80.62140799	0.042411501	0.680
	2	R50x60-1	QKY_1	-117.0816636	0.042411501	0.817	QK180_1	80.62140799	0.042411501	0.685
	3	R50x60-1	QKY_1	-117.0816636	0.042411501	0.817	QK180_1	80.62140799	0.042411501	0.686
1071	1	R50x60-1	QKY_1	-114.4779658	0.042411501	0.799	QK180_1	64.84145963	0.042411501	0.552
	2	R50x60-1	QKY_1	-114.4779658	0.042411501	0.799	QK180_1	64.84145963	0.042411501	0.552
	3	R50x60-1	QKY_1	-114.4779658	0.042411501	0.799	QK180_1	64.84145963	0.042411501	0.552
1072	1	R50x40-1	QK270_1	144.4774107	0.042411501	1.573	QKX_1	-52.00572434	0.042411501	0.442
	2	R50x40-1	QK270_1	144.4774107	0.042411501	1.573	QKX_1	-52.00572434	0.042411501	0.442
	3	R50x40-1	QK270_1	144.4774107	0.042411501	1.573	QKX_1	-52.00572434	0.042411501	0.442
1073	1	R50x40-1	QK270_1	136.2715956	0.042411501	1.484	QKX_1	-37.48511255	0.042411501	0.319
	2	R50x40-1	QK270_1	136.2715956	0.042411501	1.484	QKX_1	-37.48511255	0.042411501	0.319
	3	R50x40-1	QK270_1	136.2715956	0.042411501	1.484	QKX_1	-37.48511255	0.042411501	0.319
1175	1	R50x40-3	QKY_1	-50.03212754	0.042411501	0.545	QKX_1	-101.8873817	0.042411501	0.867
	2	R50x40-3	QKY_1	-50.03212754	0.042411501	0.545	QKX_1	-101.8873817	0.042411501	0.867
	3	R50x40-3	QKY_1	-50.03212754	0.042411501	0.545	QKX_1	-101.8873817	0.042411501	0.867
1176	1	R50x40-4	QKY_1	14.79032192	0.042411501	0.161	QK225_1	-27.93585251	0.042411501	0.238
	2	R50x40-4	QKY_1	14.79032192	0.042411501	0.161	QK225_1	-27.93585251	0.042411501	0.238

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>230</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

	3	R50x40-4	QKY_1	14.79032192	0.042411501	0.161	QK225_1	-27.93585251	0.042411501	0.238
1177	1	R50x40-2	QKY_1	-65.59810231	0.042411501	0.714	QK180_1	88.66180059	0.042411501	0.754
	2	R50x40-2	QKY_1	-65.59810231	0.042411501	0.714	QK180_1	88.66180059	0.042411501	0.754
	3	R50x40-2	QKY_1	-65.59810231	0.042411501	0.714	QK180_1	88.66180059	0.042411501	0.754
1204	1	R50x60-1	QKY_1	-113.2104124	0.042411501	0.790	QK180_1	44.05894424	0.042411501	0.375
	2	R50x60-1	QKY_1	-113.2104124	0.042411501	0.790	QK180_1	44.05894424	0.042411501	0.375
	3	R50x60-1	QKY_1	-113.2104124	0.042411501	0.790	QK180_1	44.05894424	0.042411501	0.375
1205	1	R50x60-1	QKY_1	-90.27541804	0.042411501	0.630	QK180_1	21.73085834	0.042411501	0.185
	2	R50x60-1	QKY_1	-90.27541804	0.042411501	0.630	QK180_1	21.73085834	0.042411501	0.185
	3	R50x60-1	QKY_1	-90.27541804	0.042411501	0.630	QK180_1	21.73085834	0.042411501	0.185
1206	1	R50x40-1	QK270_1	128.0771333	0.042411501	1.395	QKX_1	-35.64345202	0.042411501	0.303
	2	R50x40-1	QK270_1	128.0771333	0.042411501	1.395	QKX_1	-35.64345202	0.042411501	0.303
	3	R50x40-1	QK270_1	128.0771333	0.042411501	1.395	QKX_1	-35.64345202	0.042411501	0.303
1207	1	R50x40-1	QK270_1	141.5187693	0.042411501	1.541	QK180_1	-18.958392	0.042411501	0.161
	2	R50x40-1	QK270_1	141.5187693	0.042411501	1.541	QK180_1	-18.958392	0.042411501	0.161
	3	R50x40-1	QK270_1	141.5187693	0.042411501	1.541	QK180_1	-18.958392	0.042411501	0.161
136	1	R50x60-1	QK270_1	-23.39723086	0.042411501	0.163	QKX_1	6.496732135	0.042411501	0.055
	2	R50x60-1	QK270_1	-23.39723086	0.042411501	0.163	QKX_1	6.496732135	0.042411501	0.055
	3	R50x60-1	QK270_1	-23.39723086	0.042411501	0.163	QKX_1	6.496732135	0.042411501	0.055
137	1	R50x60-1	QK270_1	-27.53512186	0.042411501	0.192	QKX_1	23.58962784	0.042411501	0.201
	2	R50x60-1	QK270_1	-27.53512186	0.042411501	0.192	QK180_1	-100.2543362	0.042411501	0.853
	3	R50x60-1	QK270_1	-21.57965875	0.042411501	0.151	QK180_1	-100.2543362	0.042411501	0.853
138	1	R50x40-1	QKY_1	2.833201498	0.042411501	0.031	QK180_1	-10.55451723	0.042411501	0.090
	2	R50x40-1	QKY_1	2.833201498	0.042411501	0.031	QK180_1	-10.55451723	0.042411501	0.090
	3	R50x40-1	QKY_1	2.833201498	0.042411501	0.031	QK180_1	-10.55451723	0.042411501	0.090
139	1	R50x40-1	QKY_1	3.030156446	0.042411501	0.033	QKX_1	-11.53834065	0.042411501	0.098
	2	R50x40-1	QKY_1	3.030156446	0.042411501	0.033	QKX_1	-11.53834065	0.042411501	0.098
	3	R50x40-1	QKY_1	3.030156446	0.042411501	0.033	QKX_1	-11.53834065	0.042411501	0.098
211	1	R50x40-3	QKY_1	-71.02025749	0.042411501	0.773	QK180_1	-160.0753032	0.042411501	1.362
	2	R50x40-3	QKY_1	-71.02025749	0.042411501	0.773	QK180_1	-160.0753032	0.042411501	1.362
	3	R50x40-3	QKY_1	-71.02025749	0.042411501	0.773	QK180_1	-160.0753032	0.042411501	1.362
212	1	R50x40-4	QK270_1	30.82981831	0.042411501	0.336	QK180_1	-91.35431061	0.042411501	0.777
	2	R50x40-4	QK270_1	30.82981831	0.042411501	0.336	QK180_1	-91.35431061	0.042411501	0.777
	3	R50x40-4	QK270_1	30.82981831	0.042411501	0.336	QK180_1	-91.35431061	0.042411501	0.777
213	1	R50x40-2	QKY_1	-88.94053379	0.042411501	0.969	QKX_1	114.086875	0.042411501	0.970
	2	R50x40-2	QKY_1	-88.94053379	0.042411501	0.969	QKX_1	114.086875	0.042411501	0.970
	3	R50x40-2	QKY_1	-88.94053379	0.042411501	0.969	QKX_1	114.086875	0.042411501	0.970
260	1	R50x60-1	QKY_1	-235.9570557	0.042411501	1.647	QK180_1	-128.6705196	0.042411501	0.941
	2	R50x60-1	QKY_1	-235.9570557	0.042411501	1.647	QK180_1	-128.6705196	0.042411501	0.941
	3	R50x60-1	QKY_1	-235.9570557	0.042411501	1.647	QK180_1	-128.6705196	0.042411501	0.941
261	1	R50x60-1	QKY_1	-211.1003718	0.042411501	1.473	QKX_1	121.2732724	0.042411501	0.926
	2	R50x60-1	QKY_1	-211.1003718	0.042411501	1.473	QKX_1	121.2732724	0.042411501	0.926
	3	R50x60-1	QKY_1	-211.1003718	0.042411501	1.473	QKX_1	121.2732724	0.042411501	0.926
262	1	R50x40-1	QK270_1	141.0060262	0.042411501	1.535	QK180_1	-91.26982666	0.042411501	0.776
	2	R50x40-1	QK270_1	141.0060262	0.042411501	1.535	QK180_1	-91.26982666	0.042411501	0.776
	3	R50x40-1	QK270_1	141.0060262	0.042411501	1.535	QK180_1	-91.26982666	0.042411501	0.776
263	1	R50x40-1	QK270_1	167.1316211	0.042411501	1.820	QK180_1	-83.77593039	0.042411501	0.713
	2	R50x40-1	QK270_1	167.1316211	0.042411501	1.820	QK180_1	-83.77593039	0.042411501	0.713
	3	R50x40-1	QK270_1	167.1316211	0.042411501	1.820	QK180_1	-83.77593039	0.042411501	0.713
82	1	R50x40-3	QKY_1	-3.669956403	0.042411501	0.040	QKX_1	5.011605479	0.042411501	0.043
	2	R50x40-3	QKY_1	-3.669956403	0.042411501	0.040	QKX_1	5.011605479	0.042411501	0.043
	3	R50x40-3	QKY_1	8.002288781	0.042411501	0.087	QK180_1	-20.3651192	0.042411501	0.173
83	1	R50x40-4	QKY_1	9.906849375	0.042411501	0.108	QKX_1	3.29761831	0.042411501	0.028
	2	R50x40-4	QKY_1	9.906849375	0.042411501	0.108	QKX_1	3.29761831	0.042411501	0.028
	3	R50x40-4	QKY_1	-15.5289705	0.042411501	0.169	QK180_1	-7.754586901	0.042411501	0.066
85	1	R50x40-2	QKY_1	-1.421878851	0.042411501	0.015	QK180_1	12.75351922	0.042411501	0.108
	2	R50x40-2	QKY_1	-1.421878851	0.042411501	0.015	QK180_1	12.75351922	0.042411501	0.108
	3	R50x40-2	QKY_1	-1.421878851	0.042411501	0.015	QK180_1	12.75351922	0.042411501	0.108

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

La compitura della cella "DESCRIZIONE" indica il piano in cui si trova l'elemento, in particolare la campitura gialla si riferisce al piano terra, la campitura bianca (o senza campitura) al pianto primo e la campitura arancione al piano secondo.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>231 a 336</b>	
				INDICE DI REV. 06

Riga 67 / 67	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm	mm	mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
1021	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	70			1b24
1021	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	70			1b24
1021	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	70			1b24
1022	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1022	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1022	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1023	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1023	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1023	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1070	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1070	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1070	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1071	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1071	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1071	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1071	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1072	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1072	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1072	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1073	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1073	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1073	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1175	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1175	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1175	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1176	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1176	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1176	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1177	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	70			1b24
1177	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1177	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1204	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1204	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1204	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1205	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1205	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1205	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1206	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1206	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1206	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1207	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1207	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1207	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
211	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
211	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
211	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b24
212	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
212	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
212	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
213	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
213	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
213	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
260	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	90	8	3	50			2b28
260	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	90	8	3	50			2b28
260	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	90	8	3	50			1b28
261	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	90	6	1	50			1b28
261	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b20
261	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b20
262	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
262	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
262	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>232 a 336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

263	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
263	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	50			1b28
263	400	500	30	4	14	4	14	2	14	616	616	308	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.05	mm
271.52	-274.4	-5.5	271.5	-320.2	-6.4	1.167	200	6	0	-40.5	-225.3	163.9	177.3	0.0	0.0	1.082	1400
555.78	11.1	-20.7	555.8	139.7	259.6	12.567	200	6	0	-40.5	-225.3	163.9	177.3	0.0	0.0	1.082	1400
246.62	-284.0	5.8	246.6	-316.7	-6.5	1.115	200	6	0	-40.5	-225.3	163.9	177.3	0.0	0.0	1.082	1400
148.69	83.2	22.9	148.7	250.8	69.2	3.015	200	6	0	16.9	181.9	56.4	143.2	0.0	0.0	2.538	1200
278.38	8.9	20.4	278.4	93.1	213.3	10.451	200	6	0	16.9	181.9	56.4	143.2	0.0	0.0	2.538	1200
177.76	114.5	-4.1	177.8	264.9	9.5	2.314	200	6	0	16.9	181.9	56.4	143.2	0.0	0.0	2.538	1200
-147.46	174.8	-90.5	-147.5	217.3	112.5	1.243	200	6	0	-71.5	-181.9	135.7	143.2	0.0	0.0	1.055	1700
-159.96	-11.5	-8.2	-160.0	-191.6	-136.7	16.701	200	6	0	-71.5	-181.9	135.7	143.2	0.0	0.0	1.055	1700
-164.46	-186.5	88.5	-164.5	-219.0	-104.0	1.175	200	6	0	-71.5	-181.9	135.7	143.2	0.0	0.0	1.055	1700
78.95	35.1	-131.8	79.0	51.3	192.7	1.462	200	6	0	-117.1	-181.9	80.6	143.2	0.0	0.0	1.553	1200
35.22	13.4	-91.5	35.2	27.4	188.0	2.055	200	6	0	-117.1	-181.9	80.6	143.2	0.0	0.0	1.553	1200
28.84	9.4	132.9	28.8	13.2	187.5	1.410	200	6	0	-117.1	-181.9	80.6	143.2	0.0	0.0	1.553	1200
88.96	12.9	-136.0	89.0	18.5	196.0	1.441	200	6	0	-114.5	-181.9	64.8	143.2	0.0	0.0	1.589	1200
104.92	-71.2	56.7	104.9	-186.6	-148.6	2.622	200	6	0	-114.5	-181.9	64.8	143.2	0.0	0.0	1.589	1200
98.55	-116.1	73.1	98.6	-206.1	-129.8	1.775	200	6	0	-114.5	-181.9	64.8	143.2	0.0	0.0	1.589	1200
-0.86	-13.8	137.5	-0.9	-18.3	-183.0	1.330	200	6	0	144.5	181.9	-52.0	-143.2	0.0	0.0	1.259	1200
483.45	9.7	21.7	483.4	103.0	231.6	10.650	200	6	0	144.5	181.9	-52.0	-143.2	0.0	0.0	1.259	1200
-9.36	-7.6	-109.9	-9.4	-12.5	-181.8	1.654	200	6	0	144.5	181.9	-52.0	-143.2	0.0	0.0	1.259	1200
-64.41	-6.4	106.8	-64.4	-10.4	-173.3	1.623	200	6	0	136.3	181.9	-37.5	-143.2	0.0	0.0	1.335	1200
-7.72	43.9	-18.2	-7.7	214.0	88.6	4.878	200	6	0	136.3	181.9	-37.5	-143.2	0.0	0.0	1.335	1200
-72.91	13.9	-131.7	-72.9	18.1	171.8	1.304	200	6	0	136.3	181.9	-37.5	-143.2	0.0	0.0	1.335	1200
119.63	-149.4	-8.3	119.6	-296.5	-16.5	1.985	200	6	0	-50.0	-181.9	-101.9	-143.2	0.0	0.0	1.405	1700
76.28	23.1	14.5	76.3	203.3	127.7	8.794	200	6	0	-50.0	-181.9	-101.9	-143.2	0.0	0.0	1.405	1200
102.64	199.2	10.6	102.6	252.1	13.4	1.266	200	6	0	-50.0	-181.9	-101.9	-143.2	0.0	0.0	1.405	1200
83.41	-48.8	16.3	83.4	-236.0	-78.9	4.840	200	6	0	14.8	181.9	-27.9	-143.2	0.0	0.0	5.125	1200
74.91	-40.1	-10.7	74.9	-239.6	-64.2	5.974	200	6	0	14.8	181.9	-27.9	-143.2	0.0	0.0	5.125	1200
64.40	67.7	-20.6	64.4	235.2	71.7	3.473	200	6	0	14.8	181.9	-27.9	-143.2	0.0	0.0	5.125	1200
-1.15	98.1	-82.3	-1.2	200.7	168.4	2.046	200	6	0	-65.6	-225.3	88.7	177.3	0.0	0.0	2.000	1400
-46.05	-26.4	-8.3	-46.0	-257.4	-81.1	9.734	200	6	0	-65.6	-225.3	88.7	177.3	0.0	0.0	2.000	1400
-18.15	-154.4	-89.0	-18.1	-195.5	-112.7	1.266	200	6	0	-65.6	-181.9	88.7	143.2	0.0	0.0	1.615	1200
45.84	19.1	-121.8	45.8	29.8	189.5	1.556	200	6	0	-113.2	-181.9	44.1	143.2	0.0	0.0	1.606	1200
39.46	9.6	-77.4	39.5	23.4	188.8	2.439	200	6	0	-113.2	-181.9	44.1	143.2	0.0	0.0	1.606	1200
51.53	-20.6	144.2	51.5	-27.2	-190.4	1.320	200	6	0	-113.2	-181.9	44.1	143.2	0.0	0.0	1.606	1200
73.67	-78.6	-23.0	73.7	-237.7	-69.4	3.023	200	6	0	-90.3	-181.9	21.7	143.2	0.0	0.0	2.015	1200
67.30	-83.8	9.4	67.3	-245.1	-27.4	2.926	200	6	0	-90.3	-181.9	21.7	143.2	0.0	0.0	2.015	1200
60.92	-98.7	33.2	60.9	-232.2	-78.0	2.354	200	6	0	-90.3	-181.9	21.7	143.2	0.0	0.0	2.015	1200
75.96	-20.3	115.8	76.0	-33.9	-193.6	1.672	200	6	0	128.1	181.9	-35.6	-143.2	0.0	0.0	1.420	1200
89.86	-47.7	8.8	89.9	-246.6	-45.7	5.167	200	6	0	128.1	181.9	-35.6	-143.2	0.0	0.0	1.420	1200
67.46	-8.9	-103.9	67.5	-16.6	-193.0	1.858	200	6	0	128.1	181.9	-35.6	-143.2	0.0	0.0	1.420	1200
3.82	8.8	92.7	3.8	17.5	183.7	1.980	200	6	0	141.5	181.9	-19.0	-143.2	0.0	0.0	1.285	1200
49.20	62.5	-11.2	49.2	239.8	43.1	3.838	200	6	0	141.5	181.9	-19.0	-143.2	0.0	0.0	1.285	1200
-4.68	24.5	-149.1	-4.7	29.9	182.0	1.221	200	6	0	141.5	181.9	-19.0	-143.2	0.0	0.0	1.285	1200
48.59	-236.5	-115.8	48.6	-298.1	-146.0	1.260	200	6	0	-71.0	-283.1	-160.1	-222.9	0.0	0.0	1.392	1600
948.29	40.5	41.8	948.3	256.7	265.0	6.335	200	6	0	-71.0	-283.1	-160.1	-222.9	0.0	0.0	1.392	1600
395.63	224.2	7.9	395.6	337.0	11.9	1.503	200	6	0	-71.0	-249.4	-160.1	-196.3	0.0	0.0	1.226	1300
71.08	-199.4	-48.8	71.1	-330.4	-81.0	1.658	200	6	0	30.8	283.1	-91.4	-222.9	0.0	0.0	2.440	1600
70.48	80.5	24.1	70.5	325.5	97.2	4.043	200	6	0	30.8	283.1	-91.4	-222.9	0.0	0.0	2.440	1600
35.63	55.8	-22.4	35.6	222.4	89.3	3.986	200	6	0	30.8	181.9	-91.4	-143.2	0.0	0.0	1.567	1200
-324.56	174.7	-129.9	-324.6	201.7	150.0	1.155	200	6	0	-88.9	-283.1	114.1	222.9	0.0	0.0	1.954	1600
-333.06	38.9	-25.9	-333.1	210.4	139.9	5.411	200	6	0	-88.9	-283.1	114.1	222.9	0.0	0.0	1.954	1600
-317.72	-45.7	121.4	-317.7	-61.3	-162.9	1.342	200	6	0	-88.9	-181.9	114.1	143.2	0.0	0.0	1.255	1700
-60.40	62.3	-437.5	-60.4	57.1	400.7	1.001	200	6	0	-236.0	-425.6	-128.7	-390.0	0.0	0.0	1.804	1700
-34.33	-173.2	179.7	-34.3	-324.3	-336.5	1.872	200	6	0	-236.0	-425.6	-128.7	-390.0	0.0	0.0	1.804	1700
-40.70	-107.1	75.3	-40.7	-255.1	-179.3	2.382	200	6	0	-236.0	-425.6	-128.7	-390.0	0.0	0.0	1.804	900
-55.29	27.2	-247.1	-55.3	27.5	249.8	1.011	200	6	0	-211.1	-283.1	121.3	222.9	0.0	0.0	1.341	1400
-102.84	-13.2	116.5	-102.8	-27.5	-243.2	2.088	200	6	0	-211.1	-283.1	121.3	222.9	0.0	0.0	1.341	1600
-109.21	-13.2	139.1	-109.2	-15.8	-166.2	1.195	200	6	0	-211.1	-283.1	121.3	222.9	0.0	0.0	1.341	800

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>233</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
				

-59.69	-42.3	195.3	-59.7	-53.7	-247.9	1.270	200	6	0	141.0	283.1	-91.3	-222.9	0.0	0.0	2.008	1600
19.02	-113.9	56.0	19.0	-294.1	-144.6	2.583	200	6	0	141.0	283.1	-91.3	-222.9	0.0	0.0	2.008	1600
14.77	-68.7	-33.4	14.8	-210.3	-102.2	3.060	200	6	0	141.0	148.1	-91.3	-116.6	0.0	0.0	1.050	1800
-103.62	15.9	139.7	-103.6	27.6	243.1	1.740	200	6	0	167.1	283.1	-83.8	-222.9	0.0	0.0	1.694	1600
781.09	11.6	-23.5	781.1	151.2	307.1	13.058	200	6	0	167.1	283.1	-83.8	-222.9	0.0	0.0	1.694	1600
-112.12	22.7	-147.1	-112.1	25.4	165.1	1.123	200	6	0	167.1	181.9	-83.8	-143.2	0.0	0.0	1.088	1200

Sistema di rinforzo “Camicia in c.a.”:

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEVIATA									
Calcolo MRd,x						Eq. Trasl.	0.00		
y <sub>i</sub> [mm]	A <sub>s</sub>	ε <sub>si</sub> [-]	σ <sub>si</sub> [MPa]	N <sub>si</sub> [kN]	M <sub>si</sub> [kNm]	Verifica a pressoflessione deviata con α calcolato			
0	0	0.0035	391.30	0.00	0.00	y <sub>c</sub> =	0.2668	m	
180	2463	0.0011	239.10	588.90	114.84	MRd,x=	996.20	kNm	
130	0	0.0018	376.85	0.00	0.00	y <sub>23</sub> =	0.0579	m	
370	2463	-0.0014	-284.36	-700.37	-3.50	ω=	0.7934		
570	2463	-0.0040	-391.30	-963.79	187.94	β=	0.6316		
600	0	-0.0044	-391.30	0.00	0.00	α=	1.5087		
650	0	-0.0050	-391.30	0.00	0.00	$\left(\frac{M_{sd,2}}{M_{sd,2}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{sd,3}}{M_{sd,3}}\right)^{\alpha} = 0.119$			
770	2463	-0.0066	-310.00	-763.53	301.60				
720	1005	-0.0059	-391.30	-393.38	135.72				
Calcolo MRd,y						Eq. Trasl.	0.00		
y <sub>i</sub> [mm]	A <sub>s</sub>	ε <sub>si</sub> [-]	σ <sub>si</sub> [MPa]	N <sub>si</sub> [kN]	M <sub>si</sub> [kNm]	Verifica a pressoflessione deviata con α calcolato			
0	1005	0.0035	391.30	393.38	108.18	y <sub>c</sub> =	0.2392	m	
180	2463	0.0009	181.97	448.19	42.58	MRd,y=	728.13	kNm	
130	0	0.0016	335.59	0.00	0.00	y <sub>23</sub> =	0.0418	m	
280	2463	-0.0006	-125.27	-308.55	1.54				
380	2463	-0.0021	-391.30	-963.79	101.20				
450	0	-0.0031	-391.30	0.00	0.00				
570	0	-0.0048	-391.30	0.00	0.00				
480	2463	-0.0035	-310.00	-763.53	156.52				
520	1005	-0.0041	-391.30	-393.38	96.38				
Progetto-verifica a taglio X					Progetto-verifica a taglio Y				
σ <sub>cp</sub> = -0.848 MPa α <sub>c</sub> = 1.000 θ = 20.48 ° θ = 21.80 ° s <sub>max</sub> = 0.073 m Ø = 10 V <sub>Rd</sub> = 1294.57 kN V <sub>sd</sub> = 885.51 kN 276.72 H pil = 2.75 m					θ = 2058.29 ° θ = 21.80 ° s <sub>max</sub> = 0.138 m V <sub>Rd</sub> = 1792.47 kN V <sub>sd</sub> = 647.22 kN 272.52				
CALCOLO DEI CONNETTORI									
A <sub>rint</sub> = 0.1725 m <sup>2</sup>		f <sub>cd</sub> = 11.8 MPa		S= 811.325 kN					
P <sub>Rd,a</sub> = 0.8f <sub>sd</sub> (πd <sup>2</sup> /4)/γ <sub>V</sub>		P <sub>Rd,c</sub> = 0.29αd <sup>2</sup> (f <sub>ck</sub> E <sub>c</sub> ) <sup>0.5</sup> /γ <sub>V</sub>		P <sub>Rd</sub> = min(P <sub>Rd,a</sub> ,P <sub>Rd,c</sub> )					
γ <sub>V</sub> = 1.25		d= 22 mm		α= 1					
f <sub>sd</sub> = 391.3 MPa		E <sub>c</sub> = 30200 MPa		f <sub>ck</sub> = 20.75 MPa					

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>234 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	

$P_{Rd,a} =$	95.15	kN	$P_{Rd,c} =$	88.89	kN	$P_{Rd} =$	88.89	kN
$n_{p,min} =$	4.56		$n_{su,faccia}$	1		$p_{max}$	0.52	
						$H_{pil} =$	4.75	m

### 7.7.2 Pilastri 29 - 8 (pilastri interrati) + pilastri snelli in elevazione

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
371	1	P_40x50_8016	QKY_1	-87.1285363	-1.742570726	-10.85044182	16.08495617	0.556114256	0.707106769	0.065
	2	P_40x50_8016	STR2	-112.3092242	-2.246184483	-2.246184483	16.08495617			0.047
	3	P_40x50_8016	QKY_1	-66.13473746	-1.563694034	8.903681593	16.08495617			0.052
372	1	P_40x50_8016	QK270_1	-108.8783721	-2.177567443	-16.25878541	16.08495617	0.658899724	0.707106769	0.092
	2	P_40x50_8016	STR2	-156.7389049	-3.134778098	3.134778098	16.08495617			0.065
	3	P_40x50_8016	QK270_1	-86.84351259	-1.736870252	23.13358066	16.08495617			0.141
373	1	P_40x50_8016	QKY_1	-82.45396435	-1.649079287	-12.57022655	16.08495617	0.556992769	0.707106769	0.071
	2	P_40x50_8016	STR2	-114.1327485	-2.282654969	-2.282654969	16.08495617			0.047
	3	P_40x50_8016	QKY_1	-61.46016552	1.22920331	10.55221055	16.08495617			0.058
374	1	P_40x50_8016	QK270_1	-113.9883258	-2.279766516	-17.82361685	16.08495617	0.658899724	0.707106769	0.100
	2	P_40x50_8016	STR2	-165.605643	-3.312112861	3.312112861	16.08495617			0.069
	3	P_40x50_8016	QK270_1	-92.37467489	-1.847493498	25.11417886	16.08495617			0.154
375	1	P_40x50_8016	QK270_1	-82.60877811	-1.652175562	-13.29298891	16.08495617	0.556992769	0.707106769	0.074
	2	P_40x50_8016	STR2	-114.1939641	-2.283879282	-2.283879282	16.08495617			0.047
	3	P_40x50_8016	QK270_1	-60.93284212	-1.218656842	11.10759179	16.08495617			0.061
376	1	P_40x50_8016	QK270_1	-108.8980128	-2.177960256	-18.93808923	16.08495617	0.658899724	0.707106769	0.104
	2	P_40x50_8016	STR2	-156.7331345	-3.134662689	3.134662689	16.08495617			0.065
	3	P_40x50_8016	QK270_1	-86.76835144	-1.735367029	26.65511277	16.08495617			0.174
377	1	P_40x50_8016	QKY_1	-85.72271578	-1.714454316	-10.97122355	16.08495617	0.557275355	0.707106769	0.065
	2	P_40x50_8016	STR2	-108.2317524	-2.164635048	-2.164635048	16.08495617			0.045
	3	P_40x50_8016	QK270_1	-64.258253	1.691661826	7.803693287	16.08495617			0.048
413	1	NP_18x32	STR2	-310.0069675	-6.200139349	-6.200139349	16.08495617	0.999999994	0.631305635	0.233
	2	NP_18x32	STR2	-308.322665	6.166453299	-6.166453299	16.08495617			0.232
	3	NP_18x32	QKY_1	-210.6220531	-4.212441062	-20.28717524	16.08495617			0.277
414	1	NP_18x32	STR2	-375.4576263	7.509152526	-7.509152526	16.08495617	0.999999994	0.63078481	0.282
	2	NP_18x32	STR2	-373.7733238	-7.475466476	-7.475466476	16.08495617			0.281
	3	NP_18x32	STR2	-372.0890213	-7.441780426	-7.441780426	16.08495617			0.280
415	1	NP_50x50	QKX_1	-241.265418	82.64253289	6.832797877	50.26548119	0.917667687	1	0.161
	2	NP_50x50	QK225_1	-238.2437927	-23.08116803	27.81037407	50.26548119			0.073
	3	NP_50x50	QK270_1	-232.5216341	-4.650432683	35.60962219	50.26548119			0.068
416	1	NP_18x32	STR2	-374.2597776	-7.485195553	-7.485195553	16.08495617	0.999999994	0.630607188	0.281
	2	NP_18x32	STR2	-372.5754751	7.451509503	-7.451509503	16.08495617			0.280
	3	NP_18x32	STR2	-370.8911727	7.417823453	7.417823453	16.08495617			0.279
417	1	NP_18x32	STR2	-331.3981	6.627962	-6.627962	16.08495617	0.999999994	0.630607188	0.249
	2	NP_18x32	STR2	-329.7137975	-6.59427595	-6.59427595	16.08495617			0.248
	3	NP_18x32	STR2	-328.029495	-6.5605899	6.5605899	16.08495617			0.247
418	1	NP_50x50	QKX_1	-244.236196	79.54680981	5.281159698	50.26548119	0.917667687	1	0.152
	2	NP_50x50	QK315_1	-239.4909183	27.78214185	19.94940847	50.26548119			0.070
	3	NP_50x50	QK270_1	-233.9644881	-4.679289763	32.52075435	50.26548119			0.064
419	1	NP_18x32	STR2	-331.5980911	-6.631961822	-6.631961822	16.08495617	0.999999994	0.630607188	0.249
	2	NP_18x32	STR2	-329.9137886	6.598275772	-6.598275772	16.08495617			0.248
	3	NP_18x32	STR2	-328.2294861	6.564589722	6.564589722	16.08495617			0.247
420	1	NP_18x32	STR2	-374.1072671	7.482145342	-7.482145342	16.08495617	0.999999994	0.630607188	0.281
	2	NP_18x32	STR2	-372.4229646	-7.448459293	-7.448459293	16.08495617			0.280
	3	NP_18x32	STR2	-370.7386621	-7.414773243	7.414773243	16.08495617			0.279
421	1	NP_50x50	QKX_1	-240.9438173	79.79206441	-4.818876346	50.26548119	0.917667687	1	0.153
	2	NP_50x50	QK315_1	-237.7113939	28.59026781	19.78372737	50.26548119			0.071
	3	NP_50x50	STR2	-384.8924612	-7.697849225	-7.697849225	50.26548119			0.061
422	1	NP_18x32	STR2	-372.5214852	-7.450429704	-7.450429704	16.08495617	0.999999994	0.630062401	0.280
	2	NP_18x32	STR2	-370.8371827	7.416743654	-7.416743654	16.08495617			0.279
	3	NP_18x32	STR2	-369.1528802	7.383057604	7.383057604	16.08495617			0.277
423	1	NP_18x32	STR2	-325.1091035	6.502182071	-6.502182071	16.08495617	0.999999994	0.63659972	0.244
	2	NP_18x32	STR2	-323.4248011	-6.468496021	-6.468496021	16.08495617			0.243



570	3	NP_18x32	STR2	-321.7404986	-6.434809971	6.434809971	16.08495617			0.242
	1	P_18x32	QK180_1#4	-225.8194996	24.7725977	4.516389991	12.31504371			0.839
	2	P_18x32	QK180_1#4	-225.8194996	24.7725977	4.516389991	12.31504371	1	0.786768377	0.839
	3	P_18x32	QK180_1#4	-225.8194996	24.7725977	4.516389991	12.31504371			0.839
	1	P_18x32	QKX_1#4	-172.7279743	19.53757667	3.454559485	12.31504371			0.660
	2	P_18x32	QKX_1#4	-172.7279743	19.53757667	3.454559485	12.31504371	1	0.785932958	0.660
571	3	P_18x32	QKX_1#4	-172.7279743	19.53757667	3.454559485	12.31504371			0.660
	1	P_18x32	QK180_1#4	-179.1057933	20.28085008	3.582115866	12.31504371			0.685
	2	P_18x32	QK180_1#4	-179.1057933	20.28085008	3.582115866	12.31504371	1	0.8584975	0.685
572	3	P_18x32	QK180_1#4	-179.1057933	20.28085008	3.582115866	12.31504371			0.685
	1	P_18x32	QK180_1#3	-165.5198513	-19.56169117	-3.310397025	12.31504371			0.658
	2	P_18x32	QK180_1#3	-165.5198513	-19.56169117	-3.310397025	12.31504371	1	0.785514235	0.658
573	3	P_18x32	QK180_1#3	-165.5198513	-19.56169117	-3.310397025	12.31504371			0.658
	1	P_18x32	QKX_1#4	-168.3185201	19.66467164	3.366370402	12.31504371			0.662
	2	P_18x32	QKX_1#4	-168.3185201	19.66467164	3.366370402	12.31504371	1	0.785514235	0.662
574	3	P_18x32	QKX_1#4	-168.3185201	19.66467164	3.366370402	12.31504371			0.662
	1	P_18x32	QK180_1#4	-175.6884791	20.14320293	3.513769582	12.31504371			0.679
	2	P_18x32	QK180_1#4	-175.6884791	20.14320293	3.513769582	12.31504371	1	0.8584975	0.679
575	3	P_18x32	QK180_1#4	-175.6884791	20.14320293	3.513769582	12.31504371			0.679
	1	P_18x32	QK180_1#3	-168.391881	-19.66827475	-3.36783762	12.31504371			0.663
	2	P_18x32	QK180_1#3	-168.391881	-19.66827475	-3.36783762	12.31504371	1	0.785514235	0.663
576	3	P_18x32	QK180_1#3	-168.391881	-19.66827475	-3.36783762	12.31504371			0.663
	1	P_18x32	QKX_1#4	-165.7307914	19.56652628	3.314615829	12.31504371			0.659
	2	P_18x32	QKX_1#4	-165.7307914	19.56652628	3.314615829	12.31504371	1	0.785514235	0.659
577	3	P_18x32	QKX_1#4	-165.7307914	19.56652628	3.314615829	12.31504371			0.659
	1	P_18x32	QK180_1#4	-179.2369873	20.33245158	3.584739745	12.31504371			0.686
	2	P_18x32	QK180_1#4	-179.2369873	20.33245158	3.584739745	12.31504371	1	0.8584975	0.686
578	3	P_18x32	QK180_1#4	-179.2369873	20.33245158	3.584739745	12.31504371			0.686
	1	P_18x32	QK180_1#3	-169.0921913	-19.60155964	-3.381843827	12.31504371			0.661
	2	P_18x32	QK180_1#3	-169.0921913	-19.60155964	-3.381843827	12.31504371	1	0.784230173	0.661
579	3	P_18x32	QK180_1#3	-169.0921913	-19.60155964	-3.381843827	12.31504371			0.661
	1	P_18x32	QKX_1#3	-221.2949859	-23.91480841	-4.425899718	12.31504371			0.811
	2	P_18x32	QKX_1#3	-221.2949859	-23.91480841	-4.425899718	12.31504371	1	0.793408096	0.811
580	3	P_18x32	QKX_1#3	-221.2949859	-23.91480841	-4.425899718	12.31504371			0.811
	1	P_18x32	QKX_1	-49.58410344	-22.7422734	1.244388052	12.31504371			0.965
	2	P_18x32	STR2	-158.1852763	3.163705525	-3.163705525	12.31504371	1	0.761225522	0.216
812	3	P_18x32	QKX_1	-44.6895492	22.65092786	1.362687374	12.31504371			0.972
	1	P_18x32	QK180_1	-107.3443947	19.6650125	-2.146887893	12.31504371			0.705
	2	P_18x32	STR2#1	-181.602538	3.632050761	-3.632050761	12.31504371	1	0.760365009	0.248
813	3	P_18x32	QK180_1	-102.4498404	-19.76178859	-2.048996808	12.31504371			0.719
	1	P_18x32	QK180_1	-113.3831084	19.60294012	-2.267662168	12.31504371			0.692
	2	P_18x32	STR2#1	-191.592831	-3.83185662	-3.83185662	12.31504371	1	0.759933949	0.262
814	3	P_18x32	QK180_1	-108.4885541	-19.57208597	-2.169771083	12.31504371			0.699
	1	P_18x32	QK180_1	-105.6401723	19.26883364	-2.112803445	12.31504371			0.690
	2	P_18x32	STR2#1	-176.2714337	-3.525428674	-3.525428674	12.31504371	1	0.759933949	0.241
815	3	P_18x32	QK180_1	-100.745618	-19.28252263	-2.014912361	12.31504371			0.700
	1	P_18x32	QK180_1	-107.5344027	19.81546258	-2.150688054	12.31504371			0.712
	2	P_18x32	STR2#1	-179.6134763	3.592269526	-3.592269526	12.31504371	1	0.759933949	0.245
816	3	P_18x32	QK180_1	-102.6398484	-19.81412389	-2.052796969	12.31504371			0.721
	1	P_18x32	QK180_1	-113.0904866	19.58407073	-2.261809731	12.31504371			0.691
	2	P_18x32	STR2#1	-188.6705774	3.773411548	-3.773411548	12.31504371	1	0.759933949	0.258
817	3	P_18x32	QK180_1	-108.1959323	-19.57107615	-2.163918647	12.31504371			0.699
	1	P_18x32	QKX_1	-107.4436367	-19.29693364	-2.148872734	12.31504371			0.688
	2	P_18x32	STR2#1	-179.583604	-3.591672079	-3.591672079	12.31504371	1	0.759933949	0.245
818	3	P_18x32	QKX_1	-102.5490825	19.30038687	-2.050981649	12.31504371			0.697
	1	P_18x32	QK180_1	-105.5641701	19.75021686	-2.111283403	12.31504371			0.712
	2	P_18x32	STR2#1	-176.3961829	3.527923658	-3.527923658	12.31504371	1	0.759933949	0.241
819	3	P_18x32	QK180_1	-100.6696159	-19.7535506	-2.013392318	12.31504371			0.722
	1	P_18x32	QK180_1	-113.7309803	19.59324174	-2.274619607	12.31504371			0.691
	2	P_18x32	STR2#1	-191.6150444	3.832300887	-3.832300887	12.31504371	1	0.759933949	0.262
820	3	P_18x32	QK180_1	-108.8364261	-19.55605345	-2.176728522	12.31504371			0.697
	1	P_18x32	QK180_1	-105.5109715	19.1954123	-2.110219431	12.31504371			0.687
	2	P_18x32	STR2#1	-177.5976974	3.551953948	-3.551953948	12.31504371	1	0.75861299	0.243
821	3	P_18x32	QK180_1	-100.6164173	-19.30495827	-2.012328346	12.31504371			0.701
	1	P_18x32	QK180_1	-62.24196478	22.74404721	-1.244839296	12.31504371			0.938
	2	P_18x32	STR2#1	-168.4967257	-3.369934515	-3.369934515	12.31504371	1	0.762298226	0.230
822	3	P_18x32	QK180_1	-57.34741053	-22.56174522	-1.146948211	12.31504371			0.940
	1	P_18x32	QKX_1	-12.84632202	-16.63977438	1.374208136	12.31504371			0.760
	2	P_18x32	QKY_1	-49.10939852	-0.98218797	3.897410544	12.31504371	0.999999994	0.646257401	0.100
897	3	P_18x32	QKX_1	-7.951767778	17.61928145	0.403791998	12.31504371			0.814



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>236 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

898	1	P_18x32	QK180_1	-47.57126123	13.2841271	-1.182262685	12.31504371	0.99999994	0.645714223	0.525
	2	P_18x32	STR2	-79.12007863	-1.582401573	-1.582401573	12.31504371			0.108
	3	P_18x32	QK180_1	-42.67670699	-14.37021381	-0.85353414	12.31504371			0.586
899	1	P_18x32	QK180_1	-51.11361904	12.75097519	-1.151843831	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.493
	2	P_18x32	STR2	-84.95184841	-1.699036968	-1.699036968	12.31504371			0.116
	3	P_18x32	QK180_1	-46.21906479	-13.68975971	-0.924381296	12.31504371			0.546
900	1	P_18x32	QKX_1	-46.4259407	-13.01836505	1.081853051	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.515
	2	P_18x32	STR2	-75.06536864	1.501307373	-1.501307373	12.31504371			0.103
	3	P_18x32	QKX_1	-41.53138646	13.98459877	-0.830627729	12.31504371			0.570
901	1	P_18x32	QK180_1	-47.72322311	13.09357777	-1.055503751	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.516
	2	P_18x32	STR2	-77.27131315	-1.545426263	-1.545426263	12.31504371			0.106
	3	P_18x32	QK180_1	-42.82866886	-14.07868625	0.856573377	12.31504371			0.572
902	1	P_18x32	QK180_1	-51.26430555	12.80821629	-1.025286111	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.495
	2	P_18x32	STR2	-83.03113674	-1.660622735	-1.660622735	12.31504371			0.113
	3	P_18x32	QK180_1	-46.3697513	-13.76922223	-0.927395026	12.31504371			0.550
903	1	P_18x32	QKX_1	-47.67677991	-13.06899981	-0.953535598	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.514
	2	P_18x32	STR2	-77.2439921	1.544879842	-1.544879842	12.31504371			0.106
	3	P_18x32	QKX_1	-42.78222566	14.03477983	0.855644513	12.31504371			0.570
904	1	P_18x32	QK180_1	-46.50310227	13.03928291	-0.930062045	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.515
	2	P_18x32	STR2	-75.18572232	-1.503714446	-1.503714446	12.31504371			0.103
	3	P_18x32	QK180_1	-41.60854803	-14.02367775	0.832170961	12.31504371			0.572
905	1	P_18x32	QK180_1	-51.3660784	12.75047769	-1.027321568	12.31504371	0.99999994	0.645442486	0.492
	2	P_18x32	STR2	-84.84378174	-1.696875635	-1.696875635	12.31504371			0.116
	3	P_18x32	QK180_1	-46.47152416	-13.69732048	0.929430483	12.31504371			0.546
906	1	P_18x32	QKX_1	-46.99252101	-13.11694715	-0.93985042	12.31504371	0.99999994	0.644611239	0.518
	2	P_18x32	STR2	-76.99345539	1.539869108	-1.539869108	12.31504371			0.105
	3	P_18x32	QKX_1	-42.09796677	14.18362753	0.841959335	12.31504371			0.578
907	1	P_18x32	QK180_1	-20.74576464	15.81868447	-0.874654265	12.31504371	0.99999994	0.64693594	0.702
	2	P_18x32	STR2	-69.14420511	-1.382884102	-1.382884102	12.31504371			0.094
	3	P_18x32	QK180_1	-15.8512104	-16.79060493	0.325678906	12.31504371			0.757

#### Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
371	1	P_40x50_8Ø16	QKY_1	-4.360554512	0.028274334	0.065	QKX_1	1.595133051	0.028274334	0.020
	2	P_40x50_8Ø16	QKY_1	-4.360554512	0.028274334	0.066	QKX_1	1.595133051	0.028274334	0.020
	3	P_40x50_8Ø16	QKY_1	-4.360554512	0.028274334	0.067	QKX_1	1.595133051	0.028274334	0.020
372	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.094182331	0.028274334	0.127	QK135_1	0.523478471	0.028274334	0.007
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.094182331	0.028274334	0.129	QK135_1	0.523478471	0.028274334	0.007
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.094182331	0.028274334	0.132	QK135_1	0.523478471	0.028274334	0.007
373	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.251693003	0.028274334	0.077	QK180_1	-1.354225109	0.028274334	0.017
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.251693003	0.028274334	0.078	QK180_1	-1.354225109	0.028274334	0.017
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.251693003	0.028274334	0.080	QK180_1	-1.354225109	0.028274334	0.017
374	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.943263453	0.028274334	0.137	QKX_1	0.337855416	0.028274334	0.004
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.943263453	0.028274334	0.140	QKX_1	0.337855416	0.028274334	0.004
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-9.943263453	0.028274334	0.142	QKX_1	0.337855416	0.028274334	0.004
375	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.601266571	0.028274334	0.082	QKX_1	1.311228942	0.028274334	0.017
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.601266571	0.028274334	0.084	QKX_1	1.311228942	0.028274334	0.017
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-5.601266571	0.028274334	0.085	QKX_1	1.311228942	0.028274334	0.017
376	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-10.62984824	0.028274334	0.148	QKX_1	-0.6275664	0.028274334	0.008
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-10.62984824	0.028274334	0.151	QKX_1	-0.6275664	0.028274334	0.008
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-10.62984824	0.028274334	0.154	QKX_1	-0.6275664	0.028274334	0.008
377	1	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-4.129572532	0.028274334	0.062	QK135_1	-1.607230858	0.028274334	0.021
	2	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-4.129572532	0.028274334	0.063	QK135_1	-1.607230858	0.028274334	0.021
	3	P_40x50_8Ø16	QK270_1	-4.129572532	0.028274334	0.064	QK135_1	-1.607230858	0.028274334	0.021
413	1	NP_18x32	QKY_1	11.51316962	0.067020647	0.085	QK180_1	-6.310046213	0.067020647	0.096
	2	NP_18x32	QKY_1	11.51316962	0.067020647	0.085	QK180_1	-6.310046213	0.067020647	0.096
	3	NP_18x32	QKY_1	11.51316962	0.067020647	0.085	QK180_1	-6.310046213	0.067020647	0.096
414	1	NP_18x32	QK270_1	-9.850713283	0.067020647	0.073	QKX_1	5.277301065	0.067020647	0.080
	2	NP_18x32	QK270_1	-9.850713283	0.067020647	0.073	QKX_1	5.277301065	0.067020647	0.080
	3	NP_18x32	QK270_1	-9.850713283	0.067020647	0.073	QKX_1	5.277301065	0.067020647	0.080
415	1	NP_50x50	QKY_1	17.8153048	0.150796459	0.043	QKX_1	57.69248856	0.150796459	0.140
	2	NP_50x50	QKY_1	17.8153048	0.150796459	0.043	QKX_1	57.69248856	0.150796459	0.140
	3	NP_50x50	QKY_1	17.8153048	0.150796459	0.043	QKX_1	57.69248856	0.150796459	0.140
416	1	NP_18x32	QK270_1	-10.39501025	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.468187613	0.067020647	0.083
	2	NP_18x32	QK270_1	-10.39501025	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.468187613	0.067020647	0.083
	3	NP_18x32	QK270_1	-10.39501025	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.468187613	0.067020647	0.083

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>237</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

417	1	NP_18x32	QK270_1	-10.33169029	0.067020647	0.077	QKX_1	5.615740247	0.067020647	0.085
	2	NP_18x32	QK270_1	-10.33169029	0.067020647	0.077	QKX_1	5.615740247	0.067020647	0.085
	3	NP_18x32	QK270_1	-10.33169029	0.067020647	0.077	QKX_1	5.615740247	0.067020647	0.085
	1	NP_50x50	QKY_1	18.12596725	0.150796459	0.044	QK180_1	-55.42139943	0.150796459	0.134
418	2	NP_50x50	QKY_1	18.12596725	0.150796459	0.044	QK180_1	-55.42139943	0.150796459	0.134
	3	NP_50x50	QKY_1	18.12596725	0.150796459	0.044	QK180_1	-55.42139943	0.150796459	0.134
	1	NP_18x32	QK270_1	-10.35515962	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.563227089	0.067020647	0.084
419	2	NP_18x32	QK270_1	-10.35515962	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.563227089	0.067020647	0.084
	3	NP_18x32	QK270_1	-10.35515962	0.067020647	0.077	QK180_1	-5.563227089	0.067020647	0.084
	1	NP_18x32	QK270_1	-10.18725257	0.067020647	0.076	QKX_1	5.435701902	0.067020647	0.082
420	2	NP_18x32	QK270_1	-10.18725257	0.067020647	0.076	QKX_1	5.435701902	0.067020647	0.082
	3	NP_18x32	QK270_1	-10.18725257	0.067020647	0.076	QKX_1	5.435701902	0.067020647	0.082
	1	NP_50x50	QKY_1	18.34616165	0.150796459	0.044	QK180_1	-56.28976876	0.150796459	0.136
421	2	NP_50x50	QKY_1	18.34616165	0.150796459	0.044	QK180_1	-56.28976876	0.150796459	0.136
	3	NP_50x50	QKY_1	18.34616165	0.150796459	0.044	QK180_1	-56.28976876	0.150796459	0.136
	1	NP_18x32	QKY_1	-8.948758301	0.067020647	0.066	QK180_1	-5.601890083	0.067020647	0.085
422	2	NP_18x32	QKY_1	-8.948758301	0.067020647	0.066	QK180_1	-5.601890083	0.067020647	0.085
	3	NP_18x32	QKY_1	-8.948758301	0.067020647	0.066	QK180_1	-5.601890083	0.067020647	0.085
	1	NP_18x32	QKY_1	-8.885702202	0.067020647	0.066	QK315_1	4.785142383	0.067020647	0.073
423	2	NP_18x32	QKY_1	-8.885702202	0.067020647	0.066	QK315_1	4.785142383	0.067020647	0.073
	3	NP_18x32	QKY_1	-8.885702202	0.067020647	0.066	QK315_1	4.785142383	0.067020647	0.073
	1	P_18x32	QKY_1	-7.930773221	0.037699111	0.125	QK180_1	-10.33921337	0.037699111	0.330
570	2	P_18x32	QKY_1	-7.930773221	0.037699111	0.125	QK180_1	-10.33921337	0.037699111	0.330
	3	P_18x32	QKY_1	-7.930773221	0.037699111	0.125	QK180_1	-10.33921337	0.037699111	0.330
	1	P_18x32	QKY_1	-7.421062185	0.037699111	0.117	QKX_1	8.771357835	0.037699111	0.280
571	2	P_18x32	QKY_1	-7.421062185	0.037699111	0.117	QKX_1	8.771357835	0.037699111	0.280
	3	P_18x32	QKY_1	-7.421062185	0.037699111	0.117	QKX_1	8.771357835	0.037699111	0.280
	1	P_18x32	QKY_1	-10.22371085	0.037699111	0.161	QK180_1	-8.275918236	0.037699111	0.264
572	2	P_18x32	QKY_1	-10.22371085	0.037699111	0.161	QK180_1	-8.275918236	0.037699111	0.264
	3	P_18x32	QKY_1	-10.22371085	0.037699111	0.161	QK180_1	-8.275918236	0.037699111	0.264
	1	P_18x32	QKY_1	-7.978576745	0.037699111	0.126	QK180_1	-8.997596269	0.037699111	0.287
573	2	P_18x32	QKY_1	-7.978576745	0.037699111	0.126	QK180_1	-8.997596269	0.037699111	0.287
	3	P_18x32	QKY_1	-7.978576745	0.037699111	0.126	QK180_1	-8.997596269	0.037699111	0.287
	1	P_18x32	QKY_1	-7.785082024	0.037699111	0.123	QKX_1	8.957153677	0.037699111	0.286
574	2	P_18x32	QKY_1	-7.785082024	0.037699111	0.123	QKX_1	8.957153677	0.037699111	0.286
	3	P_18x32	QKY_1	-7.785082024	0.037699111	0.123	QKX_1	8.957153677	0.037699111	0.286
	1	P_18x32	QKY_1	-9.478687776	0.037699111	0.150	QK180_1	-8.286369925	0.037699111	0.265
575	2	P_18x32	QKY_1	-9.478687776	0.037699111	0.150	QK180_1	-8.286369925	0.037699111	0.265
	3	P_18x32	QKY_1	-9.478687776	0.037699111	0.150	QK180_1	-8.286369925	0.037699111	0.265
	1	P_18x32	QKY_1	-7.357583785	0.037699111	0.116	QK180_1	-9.01828975	0.037699111	0.288
576	2	P_18x32	QKY_1	-7.357583785	0.037699111	0.116	QK180_1	-9.01828975	0.037699111	0.288
	3	P_18x32	QKY_1	-7.357583785	0.037699111	0.116	QK180_1	-9.01828975	0.037699111	0.288
	1	P_18x32	QKY_1	-7.156535296	0.037699111	0.113	QKX_1	8.936257096	0.037699111	0.285
577	2	P_18x32	QKY_1	-7.156535296	0.037699111	0.113	QKX_1	8.936257096	0.037699111	0.285
	3	P_18x32	QKY_1	-7.156535296	0.037699111	0.113	QKX_1	8.936257096	0.037699111	0.285
	1	P_18x32	QKY_1	-8.666025814	0.037699111	0.137	QK180_1	-8.292155036	0.037699111	0.265
578	2	P_18x32	QKY_1	-8.666025814	0.037699111	0.137	QK180_1	-8.292155036	0.037699111	0.265
	3	P_18x32	QKY_1	-8.666025814	0.037699111	0.137	QK180_1	-8.292155036	0.037699111	0.265
	1	P_18x32	QKY_1	-6.760147693	0.037699111	0.107	QK180_1	-8.904316747	0.037699111	0.284
579	2	P_18x32	QKY_1	-6.760147693	0.037699111	0.107	QK180_1	-8.904316747	0.037699111	0.284
	3	P_18x32	QKY_1	-6.760147693	0.037699111	0.107	QK180_1	-8.904316747	0.037699111	0.284
	1	P_18x32	QKY_1	-6.648539408	0.037699111	0.105	QKX_1	9.842232302	0.037699111	0.314
580	2	P_18x32	QKY_1	-6.648539408	0.037699111	0.105	QKX_1	9.842232302	0.037699111	0.314
	3	P_18x32	QKY_1	-6.648539408	0.037699111	0.105	QKX_1	9.842232302	0.037699111	0.314
	1	P_18x32	QKY_1	-3.126260573	0.037699111	0.049	QKX_1	-13.22568831	0.037699111	0.422
812	2	P_18x32	QKY_1	-3.126260573	0.037699111	0.049	QKX_1	-13.22568831	0.037699111	0.422
	3	P_18x32	QKY_1	-3.126260573	0.037699111	0.049	QKX_1	-13.22568831	0.037699111	0.422
	1	P_18x32	QK270_1	-2.954649516	0.037699111	0.047	QK180_1	11.25680018	0.037699111	0.359
813	2	P_18x32	QK270_1	-2.954649516	0.037699111	0.047	QK180_1	11.25680018	0.037699111	0.359
	3	P_18x32	QK270_1	-2.954649516	0.037699111	0.047	QK180_1	11.25680018	0.037699111	0.359
	1	P_18x32	QKY_1	2.8777083	0.037699111	0.045	QK180_1	11.15703498	0.037699111	0.356
814	2	P_18x32	QKY_1	2.8777083	0.037699111	0.045	QK180_1	11.15703498	0.037699111	0.356
	3	P_18x32	QKY_1	2.8777083	0.037699111	0.045	QK180_1	11.15703498	0.037699111	0.356
	1	P_18x32	QKY_1	2.806000098	0.037699111	0.044	QK180_1	11.00213623	0.037699111	0.351
815	2	P_18x32	QKY_1	2.806000098	0.037699111	0.044	QK180_1	11.00213623	0.037699111	0.351
	3	P_18x32	QKY_1	2.806000098	0.037699111	0.044	QK180_1	11.00213623	0.037699111	0.351
	1	P_18x32	QKY_1	2.695472426	0.037699111	0.043	QK180_1	11.31278919	0.037699111	0.361
816	2	P_18x32	QKY_1	2.695472426	0.037699111	0.043	QK180_1	11.31278919	0.037699111	0.361
	3	P_18x32	QKY_1	2.695472426	0.037699111	0.043	QK180_1	11.31278919	0.037699111	0.361
817	1	P_18x32	QKY_1	2.552800637	0.037699111	0.040	QK180_1	11.15283292	0.037699111	0.356

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>238 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

818	2	P_18x32	QKY_1	2.552800637	0.037699111	0.040	QK180_1	11.15283292	0.037699111	0.356
	3	P_18x32	QKY_1	2.552800637	0.037699111	0.040	QK180_1	11.15283292	0.037699111	0.356
	1	P_18x32	QKY_1	2.45499737	0.037699111	0.039	QKX_1	-10.99422498	0.037699111	0.351
819	2	P_18x32	QKY_1	2.45499737	0.037699111	0.039	QKX_1	-10.99422498	0.037699111	0.351
	3	P_18x32	QKY_1	2.45499737	0.037699111	0.039	QKX_1	-10.99422498	0.037699111	0.351
	1	P_18x32	QKY_1	2.33769391	0.037699111	0.037	QK180_1	11.28295024	0.037699111	0.360
820	2	P_18x32	QKY_1	2.33769391	0.037699111	0.037	QK180_1	11.28295024	0.037699111	0.360
	3	P_18x32	QKY_1	2.33769391	0.037699111	0.037	QK180_1	11.28295024	0.037699111	0.360
	1	P_18x32	QKY_1	2.218479101	0.037699111	0.035	QK180_1	11.1483726	0.037699111	0.356
821	2	P_18x32	QKY_1	2.218479101	0.037699111	0.035	QK180_1	11.1483726	0.037699111	0.356
	3	P_18x32	QKY_1	2.218479101	0.037699111	0.035	QK180_1	11.1483726	0.037699111	0.356
	1	P_18x32	QKY_1	2.086274007	0.037699111	0.033	QK180_1	10.99161739	0.037699111	0.351
822	2	P_18x32	QKY_1	2.086274007	0.037699111	0.033	QK180_1	10.99161739	0.037699111	0.351
	3	P_18x32	QKY_1	2.086274007	0.037699111	0.033	QK180_1	10.99161739	0.037699111	0.351
	1	P_18x32	QKY_1	1.927581306	0.037699111	0.030	QK180_1	13.17464183	0.037699111	0.421
897	2	P_18x32	QKY_1	1.927581306	0.037699111	0.030	QK180_1	13.17464183	0.037699111	0.421
	3	P_18x32	QKY_1	1.927581306	0.037699111	0.030	QK180_1	13.17464183	0.037699111	0.421
	1	P_18x32	QK270_1	-2.276990577	0.037699111	0.036	QKX_1	-10.10029183	0.037699111	0.322
898	2	P_18x32	QK270_1	-2.276990577	0.037699111	0.037	QKX_1	-10.10029183	0.037699111	0.322
	3	P_18x32	QK270_1	-2.276990577	0.037699111	0.037	QKX_1	-10.10029183	0.037699111	0.322
	1	P_18x32	QKY_1	1.990890461	0.037699111	0.031	QK180_1	8.059661702	0.037699111	0.257
899	2	P_18x32	QKY_1	1.990890461	0.037699111	0.031	QK180_1	8.059661702	0.037699111	0.257
	3	P_18x32	QKY_1	1.990890461	0.037699111	0.031	QK180_1	8.059661702	0.037699111	0.257
	1	P_18x32	QKY_1	1.853419953	0.037699111	0.029	QK180_1	7.687880155	0.037699111	0.245
900	2	P_18x32	QKY_1	1.853419953	0.037699111	0.029	QK180_1	7.687880155	0.037699111	0.245
	3	P_18x32	QKY_1	1.853419953	0.037699111	0.029	QK180_1	7.687880155	0.037699111	0.245
	1	P_18x32	QK270_1	-1.787099719	0.037699111	0.028	QKX_1	-7.853345014	0.037699111	0.251
901	2	P_18x32	QK270_1	-1.787099719	0.037699111	0.028	QKX_1	-7.853345014	0.037699111	0.251
	3	P_18x32	QK270_1	-1.787099719	0.037699111	0.028	QKX_1	-7.853345014	0.037699111	0.251
	1	P_18x32	QK270_1	-1.700454992	0.037699111	0.027	QK180_1	7.915946477	0.037699111	0.253
902	2	P_18x32	QK270_1	-1.700454992	0.037699111	0.027	QK180_1	7.915946477	0.037699111	0.253
	3	P_18x32	QK270_1	-1.700454992	0.037699111	0.027	QK180_1	7.915946477	0.037699111	0.253
	1	P_18x32	QKY_1	1.582475343	0.037699111	0.025	QK180_1	7.728783306	0.037699111	0.247
903	2	P_18x32	QKY_1	1.582475343	0.037699111	0.025	QK180_1	7.728783306	0.037699111	0.247
	3	P_18x32	QKY_1	1.582475343	0.037699111	0.025	QK180_1	7.728783306	0.037699111	0.247
	1	P_18x32	QK270_1	-1.530065851	0.037699111	0.024	QKX_1	-7.879298848	0.037699111	0.252
904	2	P_18x32	QK270_1	-1.530065851	0.037699111	0.024	QKX_1	-7.879298848	0.037699111	0.252
	3	P_18x32	QK270_1	-1.530065851	0.037699111	0.024	QKX_1	-7.879298848	0.037699111	0.252
	1	P_18x32	QK270_1	-1.448650978	0.037699111	0.023	QK180_1	7.887713417	0.037699111	0.252
905	2	P_18x32	QK270_1	-1.448650978	0.037699111	0.023	QK180_1	7.887713417	0.037699111	0.252
	3	P_18x32	QK270_1	-1.448650978	0.037699111	0.023	QK180_1	7.887713417	0.037699111	0.252
	1	P_18x32	QK270_1	-1.340051124	0.037699111	0.021	QK180_1	7.689355901	0.037699111	0.245
906	2	P_18x32	QK270_1	-1.340051124	0.037699111	0.021	QK180_1	7.689355901	0.037699111	0.245
	3	P_18x32	QK270_1	-1.340051124	0.037699111	0.021	QK180_1	7.689355901	0.037699111	0.245
	1	P_18x32	QK270_1	-1.32436092	0.037699111	0.021	QKX_1	-7.940339915	0.037699111	0.253
907	2	P_18x32	QK270_1	-1.32436092	0.037699111	0.021	QKX_1	-7.940339915	0.037699111	0.253
	3	P_18x32	QK270_1	-1.32436092	0.037699111	0.021	QKX_1	-7.940339915	0.037699111	0.253
	1	P_18x32	QK270_1	-1.427640841	0.037699111	0.023	QK180_1	9.618175503	0.037699111	0.307
907	2	P_18x32	QK270_1	-1.427640841	0.037699111	0.023	QK180_1	9.618175503	0.037699111	0.307
	3	P_18x32	QK270_1	-1.427640841	0.037699111	0.023	QK180_1	9.618175503	0.037699111	0.307

Verifica PMM e Taglio:

I pilastri interrati risultano verificati nei confronti delle sollecitazioni di pressoflessione e taglio, grazie al contributo del nuovo setto in c.a. perimetrale e, dove presenti le aperture nell'ultimo tratto di pilastro, grazie al sistema di rinforzo in controventi (doppio UPN) in acciaio.

Analogamente, vista la geometria dei pilastri snelli in elevazione, di fatto non sismo-resistenti, risultano anch'essi verificati.

### 7.7.3 Pilastri 28-7 e 10-6-9-5 (solo interrati)

Sollecitazioni PMM :



	<b>SITO/LOCALITA'</b> <b>Fano</b>	<b>N° DOC</b> 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	<b>DATA</b> 27/07/2021	<b>CUP.</b> E33H19000120004
	<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>239 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b> 06	

V	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
439	1	P_40x40	QK180_1	-1002.37608	20.0475216	-20.0475216	12.31504371			0.533
	2	P_40x40	QK180_1	-993.9785607	-19.87957121	-19.87957121	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.528
	3	P_40x40	QK180_1	-985.5810412	-19.71162082	-19.71162082	12.31504371			0.524
	1	P_40x40	QK180_1	-985.5799277	-19.71159855	-19.71159855	12.31504371			0.524
440	2	P_40x40	QK180_1	-981.9809907	-19.63961981	-19.63961981	12.31504371	0.890298903	0.986185849	0.522
	3	P_40x40	QK135_1	-963.5388097	-25.20830452	-19.27077619	12.31504371			0.528
	1	P_40x40	QKX_1	-1007.485502	-20.14971004	-20.14971004	12.31504371			0.535
441	2	P_40x40	QKX_1	-999.0879827	-19.98175965	-19.98175965	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.531
	3	P_40x40	QKX_1	-990.6904631	-19.81380926	-19.81380926	12.31504371			0.526
	1	P_40x40	QKX_1	-990.5350117	-19.81070023	-19.81070023	12.31504371			0.526
442	2	P_40x40	QK45_1	-951.2906881	-28.7812739	19.02581376	12.31504371	0.889370024	1	0.533
	3	P_40x40	QK45_1	-947.6917512	-34.8992065	-18.95383502	12.31504371			0.552
	1	P_40x40	QK180_1	-1026.134367	-20.52268733	-20.52268733	12.31504371			0.545
443	2	P_40x40	QK180_1	-1017.736847	-20.35473694	-20.35473694	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.541
	3	P_40x40	QK180_1	-1009.339328	-20.18678655	-20.18678655	12.31504371			0.536
	1	P_40x40	QK180_1	-1009.208032	-20.18416063	-20.18416063	12.31504371			0.536
444	2	P_40x40	QK180_1	-1005.609095	-20.11218189	-20.11218189	12.31504371	0.889370024	0.986185849	0.534
	3	P_40x40	QK45_1	-936.2128467	-33.59991661	-18.72425693	12.31504371			0.542
	1	P_40x40	QKX_1	-1110.740565	-22.2148113	-22.2148113	12.31504371			0.590
445	2	P_40x40	QKX_1	-1102.343046	-22.04686091	-22.04686091	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.586
	3	P_40x40	QKX_1	-1093.945526	-21.87891052	-21.87891052	12.31504371			0.581
	1	P_40x40	QKX_1	-1093.703238	-21.87406477	-21.87406477	12.31504371			0.581
446	2	P_40x40	QK45_1	-1038.826149	-31.33416836	-20.77652298	12.31504371	0.889370024	1	0.582
	3	P_40x40	QK45_1	-1035.227212	-38.03787657	-20.70454424	12.31504371			0.602
	1	P_40x40	STR2	-929.1718746	18.58343749	-18.58343749	12.31504371			0.494
447	2	P_40x40	STR2	-918.2550992	-18.36510198	-18.36510198	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.488
	3	P_40x40	STR2	-907.3383238	-18.14676648	-18.14676648	12.31504371			0.482
	1	P_40x40	STR2	-907.3383238	-18.14676648	-18.14676648	12.31504371			0.482
448	2	P_40x40	STR2	-902.6597058	-18.05319412	-18.05319412	12.31504371	0.889370024	0.986185849	0.480
	3	P_40x40	STR2	-897.9810878	-17.95962176	-17.95962176	12.31504371			0.477
	1	P_40x40	STR2	-922.7553629	18.45510726	-18.45510726	12.31504371			0.490
449	2	P_40x40	STR2	-911.8385875	-18.23677175	-18.23677175	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.485
	3	P_40x40	STR2	-900.9218121	-18.01843624	-18.01843624	12.31504371			0.479
	1	P_40x40	STR2	-900.9218121	-18.01843624	-18.01843624	12.31504371			0.479
450	2	P_40x40	STR2	-896.243194	-17.92486388	-17.92486388	12.31504371	0.889370024	1	0.476
	3	P_40x40	QKY_1	-569.3773316	-55.48901802	-11.38754663	12.31504371			0.479
	1	P_40x40	QKX_1	252.4051091	-3.755655199	4.445649037	12.31504371			0.728
451	2	P_40x40	QKX_1	260.8026287	-1.002450709	-2.242980893	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.714
	3	P_40x40	QKX_1	269.2001482	5.455886171	-6.167788571	12.31504371			0.799
	1	P_40x40	QKX_1	268.7100183	5.455886171	-6.167788571	12.31504371			0.797
452	2	P_40x40	QK45_1	182.9230708	-26.16267018	5.673368787	12.31504371	0.889839649	1	0.876
	3	P_40x40	QK45_1	186.5220078	-32.68325642	-7.428818091	12.31504371			0.987
	1	P_40x40	STR2	-816.5639498	16.331279	-16.331279	12.31504371			0.434
485	2	P_40x40	STR2	-805.6471744	-16.11294349	-16.11294349	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.428
	3	P_40x40	STR2	-794.7303991	-15.89460798	-15.89460798	12.31504371			0.422
	1	P_40x40	STR2	-794.7303991	-15.89460798	-15.89460798	12.31504371			0.422
486	2	P_40x40	STR2	-790.051781	-15.80103562	-15.80103562	12.31504371	0.889370024	1	0.420
	3	P_40x40	QKY_1	-527.3479834	-47.891072	-10.54695967	12.31504371			0.427
	1	P_40x40	QK180_1	229.1961201	3.453574253	1.74949329	12.31504371			0.649
487	2	P_40x40	QK180_1	237.5936397	1.01635609	2.636217905	12.31504371	0.707106769	0.707106769	0.659
	3	P_40x40	QK180_1	245.9911592	-5.293658934	-6.231762285	12.31504371			0.738
	1	P_40x40	QK45_1	156.2587632	-17.33456557	2.833612661	12.31504371			0.668
488	2	P_40x40	QK45_1	159.8577001	-24.11953536	-1.957659236	12.31504371	0.889839649	1	0.781
	3	P_40x40	QK45_1	163.4566371	-32.62288982	-5.75350084	12.31504371			0.926
	1	P_40x40	QKY_1	-60.12202244	19.54522481	-1.734986788	12.31504371			0.183
559	2	P_40x40	STR2	-132.2640861	-2.645281723	-2.645281723	12.31504371	0.695231259	0.707106769	0.070
	3	P_40x40	QKY_1	-43.32698337	-23.95882209	2.002663248	12.31504371			0.275
	1	P_40x40	QK270_1	-71.18927056	24.53229879	-1.79943038	12.31504371			0.234
560	2	P_40x40	QK270_1	-67.59033361	35.40893489	-1.433282421	12.31504371	0.96772182	1	0.395
	3	P_40x40	QK270_1	-63.99139667	48.3208097	-3.312369797	12.31504371			0.606
	1	P_40x40	QKY_1	-75.93370059	19.87940023	1.597760141	12.31504371			0.170
561	2	P_40x40	STR2	-130.6762042	-2.613524084	-2.613524084	12.31504371	0.695307851	0.707106769	0.069
	3	P_40x40	QKY_1	-59.13866152	-24.38601724	-1.266434298	12.31504371			0.248
	1	P_40x40	QKY_1	-73.9851261	-25.09284555	-2.052283558	12.31504371			0.238
562	2	P_40x40	QKY_1	-70.38618915	-36.51939753	1.407723783	12.31504371	0.967928708	1	0.406
	3	P_40x40	QKY_1	-66.78725221	-49.78838986	2.428871884	12.31504371			0.621

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>240</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
439	1	P_40x40	QKX_1	-1.911688044	0.042411501	0.024	QKY_1	7.343417487	0.042411501	0.080
	2	P_40x40	QKX_1	-1.911688044	0.042411501	0.023	QKY_1	7.343417487	0.042411501	0.080
	3	P_40x40	QKX_1	-1.911688044	0.042411501	0.023	QKY_1	7.343417487	0.042411501	0.080
440	1	P_40x40	QK180_1	-2.684746547	0.042411501	0.033	QKY_1	7.750775123	0.042411501	0.084
	2	P_40x40	QK180_1	-2.684746547	0.042411501	0.033	QKY_1	7.750775123	0.042411501	0.084
	3	P_40x40	QK180_1	-2.684746547	0.042411501	0.032	QKY_1	7.750775123	0.042411501	0.084
441	1	P_40x40	QK180_1	1.463551655	0.042411501	0.019	QKY_1	10.05939442	0.042411501	0.110
	2	P_40x40	QKX_1	1.416011073	0.042411501	0.018	QKY_1	10.05939442	0.042411501	0.110
	3	P_40x40	QKX_1	1.416011073	0.042411501	0.018	QKY_1	10.05939442	0.042411501	0.110
442	1	P_40x40	QK180_1	2.052149933	0.042411501	0.025	QKY_1	10.49414616	0.042411501	0.114
	2	P_40x40	QK180_1	2.052149933	0.042411501	0.025	QKY_1	10.49414616	0.042411501	0.114
	3	P_40x40	QK180_1	2.052149933	0.042411501	0.024	QKY_1	10.49414616	0.042411501	0.114
443	1	P_40x40	QKX_1	-1.61811425	0.042411501	0.021	QKY_1	9.470573974	0.042411501	0.103
	2	P_40x40	QKX_1	-1.61811425	0.042411501	0.021	QKY_1	9.470573974	0.042411501	0.103
	3	P_40x40	QKX_1	-1.61811425	0.042411501	0.021	QKY_1	9.470573974	0.042411501	0.103
444	1	P_40x40	QKX_1	-1.789079587	0.042411501	0.023	QKY_1	9.93170631	0.042411501	0.108
	2	P_40x40	QK180_1	-1.785851531	0.042411501	0.023	QKY_1	9.93170631	0.042411501	0.108
	3	P_40x40	QK180_1	-1.785851531	0.042411501	0.023	QKY_1	9.93170631	0.042411501	0.108
445	1	P_40x40	QKX_1	-3.59396258	0.042411501	0.046	QKY_1	11.39426313	0.042411501	0.124
	2	P_40x40	QKX_1	-3.59396258	0.042411501	0.046	QKY_1	11.39426313	0.042411501	0.124
	3	P_40x40	QKX_1	-3.59396258	0.042411501	0.046	QKY_1	11.39426313	0.042411501	0.124
446	1	P_40x40	QKX_1	-3.791539583	0.042411501	0.048	QKY_1	12.20008819	0.042411501	0.133
	2	P_40x40	QKX_1	-3.791539583	0.042411501	0.048	QKY_1	12.20008819	0.042411501	0.133
	3	P_40x40	QKX_1	-3.791539583	0.042411501	0.048	QKY_1	12.20008819	0.042411501	0.133
447	1	P_40x40	QK180_1	-1.887935265	0.042411501	0.021	QKY_1	10.7555841	0.042411501	0.117
	2	P_40x40	QK180_1	-1.887935265	0.042411501	0.021	QKY_1	10.7555841	0.042411501	0.117
	3	P_40x40	QK180_1	-1.887935265	0.042411501	0.021	QKY_1	10.7555841	0.042411501	0.117
448	1	P_40x40	QKX_1	-1.896136298	0.042411501	0.021	QKY_1	11.51223198	0.042411501	0.125
	2	P_40x40	QKX_1	-1.896136298	0.042411501	0.021	QKY_1	11.51223198	0.042411501	0.125
	3	P_40x40	QKX_1	-1.896136298	0.042411501	0.021	QKY_1	11.51223198	0.042411501	0.125
449	1	P_40x40	QKX_1	1.840633289	0.042411501	0.020	QKY_1	12.64834558	0.042411501	0.138
	2	P_40x40	QKX_1	1.840633289	0.042411501	0.020	QKY_1	12.64834558	0.042411501	0.138
	3	P_40x40	QKX_1	1.840633289	0.042411501	0.020	QKY_1	12.64834558	0.042411501	0.138
450	1	P_40x40	QK180_1	1.922179792	0.042411501	0.021	QKY_1	13.33233387	0.042411501	0.145
	2	P_40x40	QK180_1	1.922179792	0.042411501	0.021	QKY_1	13.33233387	0.042411501	0.145
	3	P_40x40	QK180_1	1.922179792	0.042411501	0.021	QKY_1	13.33233387	0.042411501	0.145
451	1	P_40x40	QK180_1	2.519694269	0.042411501	0.032	QK270_1	-11.40077724	0.042411501	0.124
	2	P_40x40	QK180_1	2.519694269	0.042411501	0.032	QK270_1	-11.40077724	0.042411501	0.124
	3	P_40x40	QK180_1	2.519694269	0.042411501	0.032	QK270_1	-11.40077724	0.042411501	0.124
452	1	P_40x40	QK180_1	3.174588231	0.042411501	0.041	QK270_1	-12.12785958	0.042411501	0.132
	2	P_40x40	QK180_1	3.174588231	0.042411501	0.041	QK270_1	-12.12785958	0.042411501	0.132
	3	P_40x40	QK180_1	3.174588231	0.042411501	0.041	QK270_1	-12.12785958	0.042411501	0.132
485	1	P_40x40	QK180_1	-2.705723459	0.042411501	0.029	QKY_1	11.00068177	0.042411501	0.120
	2	P_40x40	QK180_1	-2.705723459	0.042411501	0.029	QKY_1	11.00068177	0.042411501	0.120
	3	P_40x40	QK180_1	-2.705723459	0.042411501	0.029	QKY_1	11.00068177	0.042411501	0.120
486	1	P_40x40	QK180_1	-2.515891769	0.042411501	0.027	QKY_1	11.77507287	0.042411501	0.128
	2	P_40x40	QK180_1	-2.515891769	0.042411501	0.027	QKY_1	11.77507287	0.042411501	0.128
	3	P_40x40	QK180_1	-2.515891769	0.042411501	0.027	QKY_1	11.77507287	0.042411501	0.128
487	1	P_40x40	QK180_1	2.609299772	0.042411501	0.033	QK270_1	-11.47069606	0.042411501	0.125
	2	P_40x40	QK180_1	2.609299772	0.042411501	0.033	QK270_1	-11.47069606	0.042411501	0.125
	3	P_40x40	QK180_1	2.609299772	0.042411501	0.033	QK270_1	-11.47069606	0.042411501	0.125
488	1	P_40x40	QK180_1	3.326053244	0.042411501	0.043	QK270_1	-12.19448769	0.042411501	0.133
	2	P_40x40	QK180_1	3.326053244	0.042411501	0.043	QK270_1	-12.19448769	0.042411501	0.133
	3	P_40x40	QK180_1	3.326053244	0.042411501	0.043	QK270_1	-12.19448769	0.042411501	0.133
559	1	P_40x40	QKX_1	-3.163742363	0.042411501	0.034	QKY_1	10.3251813	0.042411501	0.112
	2	P_40x40	QKX_1	-3.163742363	0.042411501	0.034	QKY_1	10.3251813	0.042411501	0.112
	3	P_40x40	QKX_1	-3.163742363	0.042411501	0.034	QKY_1	10.3251813	0.042411501	0.112
560	1	P_40x40	QK225_1	5.620055311	0.042411501	0.061	QK270_1	-17.00291142	0.042411501	0.185
	2	P_40x40	QK225_1	5.620055311	0.042411501	0.061	QK270_1	-17.00291142	0.042411501	0.185
	3	P_40x40	QK225_1	5.620055311	0.042411501	0.061	QK270_1	-17.00291142	0.042411501	0.185
561	1	P_40x40	QK180_1	2.433620229	0.042411501	0.027	QKY_1	10.61361471	0.042411501	0.116
	2	P_40x40	QK180_1	2.433620229	0.042411501	0.027	QKY_1	10.61361471	0.042411501	0.116
	3	P_40x40	QK180_1	2.433620229	0.042411501	0.027	QKY_1	10.61361471	0.042411501	0.116

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>241</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

562	1	P_40x40	QKX_1	-7.633737528	0.042411501	0.083	QK270_1	-15.80241524	0.042411501	0.172
	2	P_40x40	QKX_1	-7.633737528	0.042411501	0.083	QK270_1	-15.80241524	0.042411501	0.172
	3	P_40x40	QKX_1	-7.633737528	0.042411501	0.083	QK270_1	-15.80241524	0.042411501	0.172

Verifica PMM e Taglio:

I pilastri interrati risultano verificati nei confronti delle sollecitazioni di pressoflessione e taglio, grazie al contributo del nuovo setto in c.a. perimetrale e, dove presenti le aperture nell'ultimo tratto di pilastro, grazie al sistema di rinforzo in controventi (doppio UPN) in acciaio.

#### 7.7.4 Pilastri 27-23-20-17-14 (solo interrati)

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
475	1	P_40x40	QK180_1	-159.2611973	-3.185223946	7.75099405	12.31504371	0.646227002	0.680165112	0.099
	2	P_40x40	QK45_1	-159.7787181	-3.195574362	-3.195574362	12.31504371			0.085
	3	P_40x40	QK180_1	-142.4661582	-2.849323165	-5.823926957	12.31504371			0.085
476	1	P_40x40	QK225_1	112.9230717	-13.17555085	4.255356222	12.31504371	0.838933289	0.901362181	0.496
	2	P_40x40	QK225_1	116.5220087	11.70931191	-2.934320062	12.31504371			0.481
	3	P_40x40	QK225_1	120.1209456	17.49195604	-4.744055599	12.31504371			0.581
477	1	P_40x40	QK270_1	-56.75314962	-16.55433023	-1.261192162	12.31504371	0.656176627	0.707106769	0.147
	2	P_40x40	QK135_1	-117.6923553	-2.683868149	-2.353847107	12.31504371			0.063
	3	P_40x40	QK270_1	-39.95811055	20.94453999	-1.111427418	12.31504371			0.234
478	1	P_40x40	QK225_1	135.8300434	15.76583745	4.982783361	12.31504371	0.864497244	1	0.595
	2	P_40x40	QK225_1	139.4289804	20.79376974	-2.651575296	12.31504371			0.679
	3	P_40x40	QK135_1	138.1558701	-28.89780014	1.825646443	12.31504371			0.799
479	1	P_40x40	QK45_1	-28.95919104	14.6352704	-5.477136671	12.31504371	0.656176627	0.707106769	0.180
	2	P_40x40	QK225_1	-107.7477337	2.99792888	-2.154954673	12.31504371			0.060
	3	P_40x40	QKY_1	-40.48447938	-24.50225011	-0.873132735	12.31504371			0.287
480	1	P_40x40	QK45_1	122.1976467	-19.43388826	-5.049948165	12.31504371	0.864497244	0.990639985	0.617
	2	P_40x40	QK45_1	125.7965836	-20.16848447	2.748507228	12.31504371			0.634
	3	P_40x40	QK45_1	129.3955206	-24.24460775	2.113713746	12.31504371			0.706
481	1	P_40x40	QK45_1	22.84524133	13.02535862	-5.640600978	12.31504371	0.656176627	0.707106769	0.266
	2	P_40x40	QK315_1	43.4432649	1.533820159	0.857698104	12.31504371			0.136
	3	P_40x40	QK45_1	39.6402804	-16.74119256	4.509213937	12.31504371			0.365
482	1	P_40x40	QK225_1	136.7687407	16.67712902	-4.198982694	12.31504371	0.864497244	1	0.610
	2	P_40x40	QK225_1	140.3676777	22.72264296	-2.831928418	12.31504371			0.711
	3	P_40x40	QK225_1	143.9666146	30.09888829	-3.271660874	12.31504371			0.834
483	1	P_40x40	QK315_1	152.2683551	-2.698889722	-4.584895012	12.31504371	0.678001225	0.680165112	0.466
	2	P_40x40	QK315_1	160.6658746	0.80565563	-1.003214196	12.31504371			0.435
	3	P_40x40	QK315_1	169.0633941	1.45941178	-3.84271209	12.31504371			0.497
484	1	P_40x40	QK270_1	72.32229416	2.60221346	-4.483828029	12.31504371	0.870875895	0.948677897	0.257
	2	P_40x40	QK270_1	75.9212311	6.392370549	2.874651192	12.31504371			0.296
	3	P_40x40	QK270_1	79.52016804	11.58732414	8.765121784	12.31504371			0.390

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
475	1	P_40x40	QK180_1	1.851282426	0.042411501	0.020	QK270_1	-4.948125518	0.042411501	0.054
	2	P_40x40	QK180_1	1.851282426	0.042411501	0.020	QK270_1	-4.948125518	0.042411501	0.054
	3	P_40x40	QK180_1	1.851282426	0.042411501	0.020	QK270_1	-4.948125518	0.042411501	0.054
476	1	P_40x40	QK180_1	10.87540354	0.042411501	0.118	QK270_1	-21.62207439	0.042411501	0.235
	2	P_40x40	QK180_1	10.87540354	0.042411501	0.118	QK270_1	-21.62207439	0.042411501	0.235
	3	P_40x40	QK180_1	10.87540354	0.042411501	0.118	QK270_1	-21.62207439	0.042411501	0.235
477	1	P_40x40	QK180_1	1.525567439	0.042411501	0.017	QKY_1	8.174672288	0.042411501	0.089

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>242</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

478	2	P_40x40	QK180_1	1.525567439	0.042411501	0.017	QKY_1	8.174672288	0.042411501	0.089
	3	P_40x40	QK180_1	1.525567439	0.042411501	0.017	QKY_1	8.174672288	0.042411501	0.089
	1	P_40x40	QKX_1	13.43760314	0.042411501	0.146	QK270_1	-21.96765182	0.042411501	0.239
479	2	P_40x40	QKX_1	13.43760314	0.042411501	0.146	QK270_1	-21.96765182	0.042411501	0.239
	3	P_40x40	QKX_1	13.43760314	0.042411501	0.146	QK270_1	-21.96765182	0.042411501	0.239
	1	P_40x40	QK180_1	0.670956951	0.042411501	0.007	QKY_1	8.601414328	0.042411501	0.094
480	2	P_40x40	QK180_1	0.670956951	0.042411501	0.007	QKY_1	8.601414328	0.042411501	0.094
	3	P_40x40	QK180_1	0.670956951	0.042411501	0.007	QKY_1	8.601414328	0.042411501	0.094
	1	P_40x40	QKX_1	-13.34229455	0.042411501	0.145	QKY_1	17.61600582	0.042411501	0.192
481	2	P_40x40	QKX_1	-13.34229455	0.042411501	0.145	QKY_1	17.61600582	0.042411501	0.192
	3	P_40x40	QKX_1	-13.34229455	0.042411501	0.145	QKY_1	17.61600582	0.042411501	0.192
482	1	P_40x40	QK45_1	-0.301168768	0.042411501	0.003	QKY_1	8.051250638	0.042411501	0.088
	2	P_40x40	QK45_1	-0.301168768	0.042411501	0.003	QKY_1	8.051250638	0.042411501	0.088
	3	P_40x40	QK45_1	-0.301168768	0.042411501	0.003	QKY_1	8.051250638	0.042411501	0.088
483	1	P_40x40	QK45_1	14.16294772	0.042411501	0.154	QK270_1	-22.35984991	0.042411501	0.243
	2	P_40x40	QK45_1	14.16294772	0.042411501	0.154	QK270_1	-22.35984991	0.042411501	0.243
	3	P_40x40	QK45_1	14.16294772	0.042411501	0.154	QK270_1	-22.35984991	0.042411501	0.243
484	1	P_40x40	QK225_1	1.061073139	0.042411501	0.012	QKY_1	-1.697532416	0.042411501	0.018
	2	P_40x40	QK225_1	1.061073139	0.042411501	0.012	QKY_1	-1.697532416	0.042411501	0.018
	3	P_40x40	QK225_1	1.061073139	0.042411501	0.012	QKY_1	-1.697532416	0.042411501	0.018
484	1	P_40x40	QK45_1	-35.40881355	0.042411501	0.386	QKY_1	7.184346066	0.042411501	0.078
	2	P_40x40	QK45_1	-35.40881355	0.042411501	0.386	QKY_1	7.184346066	0.042411501	0.078
	3	P_40x40	QK45_1	-35.40881355	0.042411501	0.386	QKY_1	7.184346066	0.042411501	0.078

#### 7.7.5 Pilastri 28-7 (solo elevazione)

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
595	1	P_40x40	QKX_1	-128.6405552	5.276055465	-107.1301036	12.31504371	0.786909342	0.986185849	1.371
	2	P_40x40	QKX_1	-121.8425632	2.638027732	-53.94980283	12.31504371			0.567
	3	P_40x40	QK135_1	-635.4547608	-12.70909522	-12.70909522	12.31504371			0.338
596	1	P_40x40	QK180_1	118.7116326	3.809267492	104.6428091	12.31504371	0.785244882	1	1.934
	2	P_40x40	QK180_1	125.5096246	1.904633746	52.32140453	12.31504371			1.131
	3	P_40x40	QKX_1	-909.4299018	-1.70196E-15	-2.69752E-14	12.31504371			0.419
597	1	P_40x40	QKX_1	130.2327489	9.630304972	-105.7446864	12.31504371	0.785244882	0.986185849	1.987
	2	P_40x40	QKX_1	137.0307409	4.815152486	-52.87234318	12.31504371			1.172
	3	P_40x40	QK180_1	-917.9872129	-2.14874E-15	-1.81867E-14	12.31504371			0.423
598	1	P_40x40	QK180_1	-66.15336689	8.375712861	152.5278568	12.31504371	0.785244882	1	2.230
	2	P_40x40	QK45_1	-701.4219198	-30.23564261	-14.0284384	12.31504371			0.423
	3	P_40x40	QK180_1	-52.55738288	-2.711090571	-128.7227375	12.31504371			1.886
599	1	P_40x40	QK180_1	-311.4436199	14.73843446	184.6467572	12.31504371	0.785244882	0.986185849	2.162
	2	P_40x40	QK270_1	-415.426946	43.89491714	-8.308538921	12.31504371			0.368
	3	P_40x40	QK180_1	-297.8476359	-5.956952718	-163.8100614	12.31504371			1.858
600	1	P_40x40	QK180_1	-306.3536828	11.64105601	185.4263623	12.31504371	0.785244882	1	2.182
	2	P_40x40	QK270_1	-422.0235027	42.45621116	-8.440470054	12.31504371			0.363
	3	P_40x40	QK180_1	-292.7576988	-5.855153976	-165.3306523	12.31504371			1.893
601	1	P_40x40	QK180_1	391.5348965	15.48649587	185.0376171	12.31504371	0.786086082	1	3.882
	2	P_40x40	QK45_1	336.001965	-31.42488872	6.951293022	12.31504371			1.349
	3	P_40x40	QK180_1	405.1308805	-4.446369738	-166.8691635	12.31504371			3.617
837	1	P_40x40	QKX_1	-128.7674158	-2.575348315	-232.459047	12.31504371	0.781227827	1	3.319
	2	P_40x40	STR2	-391.2584565	-7.82516913	-7.82516913	12.31504371			0.208
	3	P_40x40	QKX_1	-115.1714318	3.20955194	217.1252769	12.31504371			3.114
838	1	P_40x40	QK180_1	82.13313622	-0.12189367	-221.5382638	12.31504371	0.779552281	1	3.667
	2	P_40x40	QK180_1	88.93112822	-1.640037209	-4.528661502	12.31504371			0.299
	3	P_40x40	QKX_1	93.38024796	3.374602501	215.0172435	12.31504371			3.597
839	1	P_40x40	QKX_1	75.91731952	-0.394571412	-229.1106394	12.31504371	0.779552281	1	3.771
	2	P_40x40	QKX_1	82.71531152	1.856635382	6.343842166	12.31504371			0.311
	3	P_40x40	QKX_1	89.51330352	3.776802033	216.9741033	12.31504371			3.618
840	1	P_40x40	QK180_1	-104.5689348	-2.511319155	-181.7157972	12.31504371	0.779552281	1	2.585
	2	P_40x40	QK45_1	-375.5999992	17.67136448	-7.511999983	12.31504371			0.232
	3	P_40x40	QK180_1	-90.97295076	-3.803994472	184.2531418	12.31504371			2.660
841	1	P_40x40	QK180_1	-195.609249	-3.912184981	-217.2558643	12.31504371	0.779552281	1	2.920
	2	P_40x40	STR2	-418.7297402	-8.374594803	-8.374594803	12.31504371			0.223



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>243</b> a <b>336</b>
b l a s i Ingegneria & Architettura			Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

842	3	P_40x40	QK180_1	-182.013265	4.116041514	218.6000601	12.31504371	0.779552281	1	2.973
	1	P_40x40	QK180_1	-185.9624525	-3.71924905	-220.1188274	12.31504371			2.986
	2	P_40x40	STR2	-418.6562694	8.373052588	-8.373052588	12.31504371			0.222
843	3	P_40x40	QK180_1	-172.3664685	-4.603249035	223.138371	12.31504371	0.780399024	1	3.068
	1	P_40x40	QKX_1	277.8914947	4.2739843	211.9165247	12.31504371			4.006
	2	P_40x40	QK45_1	228.6822966	19.76226094	-1.045059372	12.31504371			0.888
922	3	P_40x40	QKX_1	291.4874787	6.00610289	-211.8244756	12.31504371	0.737187982	1	4.040
	1	P_40x40	QK180_1	-16.39439282	-3.152660801	-114.3130537	12.31504371			1.750
	2	P_40x40	QKX_1	-189.7870916	-3.795741833	8.932755449	12.31504371			0.117
923	3	P_40x40	QK180_1	-2.798408813	1.383811602	128.0801869	12.31504371	0.735540152	1	1.997
	1	P_40x40	QK180_1	68.20657411	-3.290715927	-123.1434439	12.31504371			2.098
	2	P_40x40	QK180_1	75.00456612	-1.601030312	10.62272043	12.31504371			0.357
924	3	P_40x40	QK180_1	81.80255812	0.215844713	143.026537	12.31504371	0.735540152	1	2.439
	1	P_40x40	QKX_1	64.25897275	3.786712521	119.3878452	12.31504371			2.030
	2	P_40x40	QKX_1	71.05696475	1.889929733	10.8673195	12.31504371			0.351
925	3	P_40x40	QK180_1	64.23370336	0.038109272	141.2490459	12.31504371	0.735540152	1	2.367
	1	P_40x40	QK180_1	-40.39232941	-3.800747454	-98.87582122	12.31504371			1.450
	2	P_40x40	QK225_1	-176.614173	-8.885753843	5.342487109	12.31504371			0.115
926	3	P_40x40	QK180_1	-26.7963454	-0.535926908	111.4978336	12.31504371	0.735540152	1	1.678
	1	P_40x40	QK180_1	-79.31094092	-4.050677085	-134.513201	12.31504371			1.911
	2	P_40x40	QKY_1	-115.6806924	14.31996743	-2.313613848	12.31504371			0.115
927	3	P_40x40	QK180_1	-65.71495691	-1.314299138	153.5183074	12.31504371	0.735540152	1	2.239
	1	P_40x40	QKX_1	-71.1994167	5.06027333	141.8029985	12.31504371			2.046
	2	P_40x40	QK225_1	-146.1588803	-10.04577082	8.933914306	12.31504371			0.121
928	3	P_40x40	QKX_1	-57.6034327	-1.152068654	-161.9528559	12.31504371	0.736372411	1	2.391
	1	P_40x40	QKX_1	150.7820903	6.685977867	132.2255836	12.31504371			2.448
	2	P_40x40	QKX_1	157.5800823	-1.390571972	-8.367719654	12.31504371			0.532
	3	P_40x40	QKX_1	164.3780743	-6.619499776	-148.4247771	12.31504371			2.732



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu)

INDICE DI REV.  
06

Sollecitazioni V :

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>244 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

	3	P_40x40	QK180_1	-128.2132699	0.042411501	1.396	QKY_1	-11.59630938	0.042411501	0.126
	1	P_40x40	QK180_1	-130.4376873	0.042411501	1.420	QKY_1	-13.0312898	0.042411501	0.142
842	2	P_40x40	QK180_1	-130.4376873	0.042411501	1.420	QKY_1	-13.0312898	0.042411501	0.142
	3	P_40x40	QK180_1	-130.4376873	0.042411501	1.420	QKY_1	-13.0312898	0.042411501	0.142
	1	P_40x40	QKX_1	125.1556969	0.042411501	1.363	QKY_1	-14.53624166	0.042411501	0.158
843	2	P_40x40	QKX_1	125.1556969	0.042411501	1.363	QKY_1	-14.53624166	0.042411501	0.158
	3	P_40x40	QKX_1	125.1556969	0.042411501	1.363	QKY_1	-14.53624166	0.042411501	0.158
	1	P_40x40	QK180_1	-71.97111497	0.042411501	0.784	QK270_1	-9.653072784	0.042411501	0.105
922	2	P_40x40	QK180_1	-71.97111497	0.042411501	0.784	QK270_1	-9.653072784	0.042411501	0.105
	3	P_40x40	QK180_1	-71.97111497	0.042411501	0.784	QK270_1	-9.653072784	0.042411501	0.105
	1	P_40x40	QK180_1	-78.9433877	0.042411501	0.860	QKY_1	6.920313033	0.042411501	0.075
923	2	P_40x40	QK180_1	-78.9433877	0.042411501	0.860	QKY_1	6.920313033	0.042411501	0.075
	3	P_40x40	QK180_1	-78.9433877	0.042411501	0.860	QKY_1	6.920313033	0.042411501	0.075
	1	P_40x40	QK180_1	-77.72391667	0.042411501	0.846	QKY_1	6.922202752	0.042411501	0.075
924	2	P_40x40	QK180_1	-77.72391667	0.042411501	0.846	QKY_1	6.922202752	0.042411501	0.075
	3	P_40x40	QK180_1	-77.72391667	0.042411501	0.846	QKY_1	6.922202752	0.042411501	0.075
	1	P_40x40	QK180_1	-62.3984582	0.042411501	0.679	QKY_1	7.303926932	0.042411501	0.080
925	2	P_40x40	QK180_1	-62.3984582	0.042411501	0.679	QKY_1	7.303926932	0.042411501	0.080
	3	P_40x40	QK180_1	-62.3984582	0.042411501	0.679	QKY_1	7.303926932	0.042411501	0.080
	1	P_40x40	QK180_1	-85.13072818	0.042411501	0.927	QKY_1	7.871558632	0.042411501	0.086
926	2	P_40x40	QK180_1	-85.13072818	0.042411501	0.927	QKY_1	7.871558632	0.042411501	0.086
	3	P_40x40	QK180_1	-85.13072818	0.042411501	0.927	QKY_1	7.871558632	0.042411501	0.086
	1	P_40x40	QK180_1	-89.77789037	0.042411501	0.978	QKY_1	8.523696883	0.042411501	0.093
927	2	P_40x40	QK180_1	-89.77789037	0.042411501	0.978	QKY_1	8.523696883	0.042411501	0.093
	3	P_40x40	QK180_1	-89.77789037	0.042411501	0.978	QKY_1	8.523696883	0.042411501	0.093
	1	P_40x40	QKX_1	82.98131066	0.042411501	0.904	QKY_1	11.65937153	0.042411501	0.127
928	2	P_40x40	QKX_1	82.98131066	0.042411501	0.904	QKY_1	11.65937153	0.042411501	0.127
	3	P_40x40	QKX_1	82.98131066	0.042411501	0.904	QKY_1	11.65937153	0.042411501	0.127

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 67 / 67	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
595	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
595	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
595	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
596	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
596	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
596	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
597	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
597	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
597	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
598	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
598	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
598	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
599	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
599	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
599	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
600	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
600	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
600	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
601	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
601	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
601	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
837	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
837	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
837	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
838	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
838	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
838	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
839	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
839	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>245</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			INDICE DI REV.  06	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

839	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
840	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
840	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
840	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
841	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
841	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
841	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
842	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
842	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
842	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
843	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
843	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
843	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
922	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
922	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
922	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
923	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
923	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
923	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
924	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
924	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24
924	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
925	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
925	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
925	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
926	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
926	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
926	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
927	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
927	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
928	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
928	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
928	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE													
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza			
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.37	mm			
128.64	5.3	-107.1	128.6	9.9	201.0	1.876	200	6	0	-31.8	-143.2	19.8	143.2	0.0	0.0	4.498	1700			
121.84	2.6	-53.9	121.8	9.8	200.2	3.710	200	6	0	-31.8	-143.2	19.8	143.2	0.0	0.0	4.498	1700			
635.45	-12.7	-12.7	635.5	-172.1	-172.1	13.541	200	6	0	-31.8	-143.2	19.8	143.2	0.0	0.0	4.498	1700			
-118.71	3.8	104.6	-118.7	6.1	167.3	1.599	200	6	0	31.3	143.2	15.8	143.2	0.0	0.0	4.570	1700			
-125.51	1.9	52.3	-125.5	6.1	166.3	3.178	200	6	0	31.3	143.2	15.8	143.2	0.0	0.0	4.570	1700			
909.43	0.0	0.0	3249.9	0.0	0.0	3.574	200	6	0	31.3	143.2	15.8	143.2	0.0	0.0	4.570	1700			
-130.23	9.6	-105.7	-130.2	18.8	206.3	1.951	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700			
-137.03	4.8	-52.9	-137.0	18.7	205.4	3.884	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700			
917.99	0.0	0.0	3404.7	0.0	0.0	3.709	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700			
66.15	8.4	152.5	66.2	12.7	231.6	1.518	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700			
701.42	-30.2	-14.0	701.4	-250.8	-116.3	8.293	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700			
52.56	-2.7	-128.7	52.6	-4.8	-230.1	1.788	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700			
311.44	14.7	184.6	311.4	20.4	255.3	1.382	200	6	0	103.0	196.3	26.3	196.3		0.0	1.906	1700			
415.43	43.9	-8.3	415.4	259.9	49.2	5.922	200	6	0	103.0	196.3	26.3	196.3		0.0	1.906	1700			
297.85	-6.0	-163.8	297.8	-9.3	-254.4	1.553	200	6	0	103.0	196.3	26.3	196.3		0.0	1.906	1700			
306.35	11.6	185.4	306.4	16.0	255.0	1.375	200	6	0	103.8	196.3	21.4	196.3		0.0	1.892	1700			
422.02	42.5	-8.4	422.0	260.0	51.7	6.123	200	6	0	103.8	196.3	21.4	196.3		0.0	1.892	1700			
292.76	-5.9	-165.3	292.8	-9.0	-254.0	1.536	200	6	0	103.8	196.3	21.4	196.3		0.0	1.892	1700			
-391.53	15.5	185.0	-391.5	20.1	240.0	1.297	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700			
-336.00	-31.4	7.0	-336.0	-244.5	-54.1	7.782	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700			
-405.13	-4.4	-166.9	-405.1	-6.4	-238.4	1.429	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700			
128.77	-2.6	-232.5	128.8	-2.6	-238.6	1.026	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700			
391.26	-7.8	-7.8	391.3	-189.6	-189.6	24.226	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700			
115.17	3.2	217.1	115.2	3.5	237.1	1.092	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700			
-82.13	-0.1	-221.5	-82.1	-0.2	-280.6	1.267	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4		0.0	2.070	1700			
-88.93	-1.6	-4.5	-88.9	-97.6	-269.5	59.507	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4		0.0	2.070	1700			



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>246 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

-93.38	3.4	215.0	-93.4	4.4	279.4	1.299	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4	0.0	2.070	1700
-75.92	-0.4	-229.1	-75.9	-0.5	-281.3	1.228	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4	0.0	2.027	1700
-82.72	1.9	6.3	-82.7	80.2	274.1	43.211	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4	0.0	2.027	1700
-89.51	3.8	217.0	-89.5	4.9	279.8	1.290	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4	0.0	2.027	1700
104.57	-2.5	-181.7	104.6	-3.3	-236.0	1.299	200	6	0	-107.9	-196.3	-9.7	-196.3	0.0	1.819	1700
375.60	17.7	-7.5	375.6	243.4	103.5	13.775	200	6	0	-107.9	-196.3	-9.7	-196.3	0.0	1.819	1700
90.97	-3.8	184.3	91.0	-4.8	-234.5	1.273	200	6	0	-107.9	-196.3	-9.7	-196.3	0.0	1.819	1700
195.61	-3.9	-217.3	195.6	-4.4	-245.2	1.129	200	6	0	-128.2	-196.3	-11.6	-196.3	0.0	1.531	1700
418.73	-8.4	-8.4	418.7	-190.5	-190.5	22.751	200	6	0	-128.2	-196.3	-11.6	-196.3	0.0	1.531	1700
182.01	4.1	218.6	182.0	4.6	243.9	1.116	200	6	0	-128.2	-196.3	-11.6	-196.3	0.0	1.531	1700
185.96	-3.7	-220.1	186.0	-4.1	-244.3	1.110	200	6	0	-130.4	-196.3	-13.0	-196.3	0.0	1.505	1700
418.65	8.4	-8.4	418.7	190.5	190.5	22.755	200	6	0	-130.4	-196.3	-13.0	-196.3	0.0	1.505	1700
172.37	-4.6	223.1	172.4	-5.0	-243.0	1.089	200	6	0	-130.4	-196.3	-13.0	-196.3	0.0	1.505	1700
-277.89	4.3	211.9	-277.9	5.2	256.7	1.211	200	6	0	125.2	268.4	-14.5	-268.4	0.0	2.144	1700
-228.68	19.8	-1.0	-228.7	263.0	13.9	13.311	200	6	0	125.2	268.4	-14.5	-268.4	0.0	2.144	1700
-291.49	6.0	-211.8	-291.5	7.2	254.8	1.203	200	6	0	125.2	268.4	-14.5	-268.4	0.0	2.144	1700
16.39	-3.2	-114.3	16.4	-4.2	-152.8	1.336	200	6	0	-72.0	-116.6	-9.7	-116.6	0.0	1.620	1700
189.79	-3.8	8.9	189.8	-70.6	-166.1	18.594	200	6	0	-72.0	-116.6	-9.7	-116.6	0.0	1.620	1700
2.80	1.4	128.1	2.8	1.6	150.7	1.177	200	6	0	-72.0	-116.6	-9.7	-116.6	0.0	1.620	1700
-68.21	-3.3	-123.1	-68.2	-7.5	-282.1	2.291	200	6	0	-78.9	-268.4	6.9	268.4	0.0	3.400	1700
-75.00	-1.6	10.6	-75.0	-42.2	-280.0	26.360	200	6	0	-78.9	-268.4	6.9	268.4	0.0	3.400	1700
-81.80	0.2	143.0	-81.8	0.3	172.9	1.209	200	6	0	-78.9	-143.2	6.9	143.2	0.0	1.814	1700
-64.26	3.8	119.4	-64.3	9.0	282.5	2.367	200	6	0	-77.7	-268.4	6.9	268.4	0.0	3.453	1700
-71.06	1.9	10.9	-71.1	48.7	279.9	25.757	200	6	0	-77.7	-268.4	6.9	268.4	0.0	3.453	1700
-64.23	0.0	141.2	-64.2	0.0	175.5	1.243	200	6	0	-77.7	-143.2	6.9	143.2	0.0	1.842	1700
40.39	-3.8	-98.9	40.4	-8.8	-228.7	2.313	200	6	0	-62.4	-196.3	7.3	196.3	0.0	3.146	1700
176.61	-8.9	5.3	176.6	-216.0	-129.9	24.308	200	6	0	-62.4	-196.3	7.3	196.3	0.0	3.146	1700
26.80	-0.5	111.5	26.8	-0.7	-154.3	1.384	200	6	0	-62.4	-116.6	7.3	116.6	0.0	1.869	1700
79.31	-4.1	-134.5	79.3	-4.9	-161.8	1.203	200	6	0	-85.1	-116.6	7.9	116.6	0.0	1.370	1700
115.68	14.3	-2.3	115.7	165.7	26.8	11.574	200	6	0	-85.1	-116.6	7.9	116.6	0.0	1.370	1700
65.71	-1.3	153.5	65.7	-1.4	-159.9	1.042	200	6	0	-85.1	-116.6	7.9	116.6	0.0	1.370	1700
71.20	5.1	141.8	71.2	8.3	232.2	1.638	200	6	0	-89.8	-196.3	8.5	196.3	0.0	2.187	1700
146.16	-10.0	8.9	146.2	-187.8	-167.0	18.697	200	6	0	-89.8	-196.3	8.5	196.3	0.0	2.187	1700
57.60	-1.2	-162.0	57.6	-1.4	-192.3	1.187	200	6	0	-89.8	-143.2	8.5	143.2	0.0	1.595	1700
-150.78	6.7	132.2	-150.8	8.2	162.3	1.227	200	6	0	83.0	143.2	11.7	143.2	0.0	1.725	1700
-157.58	-1.4	-8.4	-157.6	-26.6	-160.1	19.135	200	6	0	83.0	143.2	11.7	143.2	0.0	1.725	1700
-164.38	-4.6	-148.4	-164.4	-5.0	-160.2	1.079	200	6	0	83.0	143.2	11.7	143.2	0.0	1.725	1700

## 7.7.6 Pilastri 23-14 e 6

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
613	1	P_40x40	QK180_1	433.3269831	-5.205559812	181.830654	12.31504371	0.822527587	1	3.921
	2	P_40x40	QK225_1	416.7461173	22.34801329	-11.48617952	12.31504371			1.424
	3	P_40x40	QK180_1	446.9229671	1.669229394	-154.2760133	12.31504371			3.521
614	1	P_40x40	QKX_1	436.3987877	9.57776632	-180.3510757	12.31504371	0.822527587	0.990639985	3.912
	2	P_40x40	QK45_1	417.6343444	-25.27018781	11.16594843	12.31504371			1.470
	3	P_40x40	QK180_1	441.7720564	-2.639319612	-153.6320096	12.31504371			3.499
615	1	P_40x40	QK180_1	223.9835383	-9.44461177	177.493554	12.31504371	0.822527587	1	3.341
	2	P_40x40	QK135_1	244.827138	-20.71072315	12.19688953	12.31504371			0.958
	3	P_40x40	QK180_1	237.5795223	3.403782264	-146.2455168	12.31504371			2.878
616	1	P_40x40	QK270_1	227.1792221	161.6296563	-43.143547	12.31504371	0.801924407	0.939824879	3.137
	2	P_40x40	QK270_1	233.9772141	37.12363104	2.800308738	12.31504371			1.171
	3	P_40x40	QK225_1	157.1429541	62.43601716	123.7993189	12.31504371			2.389
618	1	P_40x40	QK180_1	378.2068392	17.16011958	190.5159447	12.31504371	0.786086082	1	3.936
	2	P_40x40	QK45_1	318.8005077	-32.69551575	9.008056984	12.31504371			1.327
	3	P_40x40	QK180_1	391.8028232	-5.135195009	-168.3025882	12.31504371			3.607
855	1	P_40x40	QK180_1	277.3053199	-2.558314873	-200.6444493	12.31504371	0.779552281	1	3.826
	2	P_40x40	QK225_1	262.2792316	-13.92497157	-2.420161505	12.31504371			0.886
	3	P_40x40	QK180_1	290.9013039	-3.209706438	203.3834334	12.31504371			3.903

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>247</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

856	1	P_40x40	QK180_1	271.7963219	-2.529476685	-201.3211125	12.31504371	0.779552281	1	<b>3.823</b>
	2	P_40x40	QK45_1	264.1441919	14.46772668	2.110934953	12.31504371			<b>0.898</b>
	3	P_40x40	QKX_1	292.8352198	4.259378241	204.082074	12.31504371			<b>3.920</b>
857	1	P_40x40	QK180_1	49.58998757	-2.479031237	-190.341739	12.31504371	0.779552281	1	<b>3.102</b>
	2	P_40x40	QK135_1	67.80291113	11.16282318	-1.238952428	12.31504371			<b>0.346</b>
	3	P_40x40	QK180_1	63.18597158	-3.738901434	191.5087043	12.31504371			<b>3.155</b>
858	1	P_40x40	QKX_1	-71.84278895	-14.57139979	-215.0006267	12.31504371	0.779552281	0.908061028	<b>3.199</b>
	2	P_40x40	QK270_1	136.9159288	-14.19859648	0.706727325	12.31504371			<b>0.568</b>
	3	P_40x40	QKX_1	-58.24680494	14.15020731	219.6810509	12.31504371			<b>3.306</b>
860	1	P_40x40	QKX_1	262.9089578	4.4774006	208.3435713	12.31504371	0.780399024	1	<b>3.913</b>
	2	P_40x40	QK45_1	207.3092025	19.70094217	-1.27616312	12.31504371			<b>0.833</b>
	3	P_40x40	QKX_1	276.5049418	6.003652588	-208.5458489	12.31504371			<b>3.952</b>
940	1	P_40x40	QK180_1	146.1320534	-4.69033136	-118.1062085	12.31504371	0.735540152	1	<b>2.214</b>
	2	P_40x40	QK180_1	152.9300454	1.438040471	10.05396591	12.31504371			<b>0.546</b>
	3	P_40x40	QK180_1	159.7280375	3.232954987	136.7640198	12.31504371			<b>2.537</b>
941	1	P_40x40	QKX_1	148.9776571	4.19154744	117.3970394	12.31504371	0.735540152	1	<b>2.209</b>
	2	P_40x40	QKX_1	155.7756491	1.807339795	10.04592979	12.31504371			<b>0.554</b>
	3	P_40x40	QK180_1	151.1091866	1.268662988	137.9081821	12.31504371			<b>2.531</b>
942	1	P_40x40	QK180_1	-1.273470586	-6.091199042	-105.3633388	12.31504371	0.735540152	1	<b>1.651</b>
	2	P_40x40	QK45_1	10.82427321	8.964230611	-6.253967292	12.31504371			<b>0.180</b>
	3	P_40x40	QK180_1	12.32251342	5.030094642	119.5197725	12.31504371			<b>1.905</b>
943	1	P_40x40	QKY_1	-19.89440815	-139.9320059	-43.88573855	12.31504371	0.735540152	0.838776946	<b>2.192</b>
	2	P_40x40	QK270_1	12.90191241	-20.25030542	2.42690572	12.31504371			<b>0.351</b>
	3	P_40x40	QKY_1	-6.298424147	182.9189844	47.808351	12.31504371			<b>2.899</b>
945	1	P_40x40	QKX_1	143.0601899	6.81236632	125.325437	12.31504371	0.736372411	1	<b>2.322</b>
	2	P_40x40	QKX_1	149.8581819	1.201661263	-8.28330351	12.31504371			<b>0.511</b>
	3	P_40x40	QKX_1	156.6561739	-4.844167424	-141.434548	12.31504371			<b>2.605</b>

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
613	1	P_40x40	QK180_1	89.10348807	0.042411501	<b>0.970</b>	QKY_1	-21.40466832	0.042411501	<b>0.233</b>
	2	P_40x40	QK180_1	89.10348807	0.042411501	<b>0.970</b>	QKY_1	-21.40466832	0.042411501	<b>0.233</b>
	3	P_40x40	QK180_1	89.10348807	0.042411501	<b>0.970</b>	QKY_1	-21.40466832	0.042411501	<b>0.233</b>
614	1	P_40x40	QK180_1	88.20044854	0.042411501	<b>0.960</b>	QK270_1	25.38047941	0.042411501	<b>0.276</b>
	2	P_40x40	QK180_1	88.20044854	0.042411501	<b>0.960</b>	QK270_1	25.38047941	0.042411501	<b>0.276</b>
	3	P_40x40	QK180_1	88.20044854	0.042411501	<b>0.960</b>	QK270_1	25.38047941	0.042411501	<b>0.276</b>
615	1	P_40x40	QK180_1	84.00209317	0.042411501	<b>0.915</b>	QKY_1	-23.60057451	0.042411501	<b>0.257</b>
	2	P_40x40	QK180_1	84.00209317	0.042411501	<b>0.915</b>	QKY_1	-23.60057451	0.042411501	<b>0.257</b>
	3	P_40x40	QK180_1	84.00209317	0.042411501	<b>0.915</b>	QKY_1	-23.60057451	0.042411501	<b>0.257</b>
616	1	P_40x40	QKX_1	-99.3884977	0.042411501	<b>1.082</b>	QKY_1	-80.51025367	0.042411501	<b>0.931</b>
	2	P_40x40	QKX_1	-99.3884977	0.042411501	<b>1.082</b>	QKY_1	-80.51025367	0.042411501	<b>0.916</b>
	3	P_40x40	QKX_1	-99.3884977	0.042411501	<b>1.082</b>	QKY_1	-80.51025367	0.042411501	<b>0.901</b>
618	1	P_40x40	QK180_1	103.9278284	0.042411501	<b>1.329</b>	QKY_1	-27.13429626	0.042411501	<b>0.295</b>
	2	P_40x40	QK180_1	103.9278284	0.042411501	<b>1.329</b>	QKY_1	-27.13429626	0.042411501	<b>0.295</b>
	3	P_40x40	QK180_1	103.9278284	0.042411501	<b>1.329</b>	QKY_1	-27.13429626	0.042411501	<b>0.295</b>
855	1	P_40x40	QK180_1	-122.097133	0.042411501	<b>1.330</b>	QKY_1	-11.5664743	0.042411501	<b>0.126</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-122.097133	0.042411501	<b>1.330</b>	QKY_1	-11.5664743	0.042411501	<b>0.126</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-122.097133	0.042411501	<b>1.330</b>	QKY_1	-11.5664743	0.042411501	<b>0.126</b>
856	1	P_40x40	QK180_1	-120.6155424	0.042411501	<b>1.313</b>	QK270_1	-9.725429705	0.042411501	<b>0.106</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-120.6155424	0.042411501	<b>1.313</b>	QK270_1	-9.725429705	0.042411501	<b>0.106</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-120.6155424	0.042411501	<b>1.313</b>	QK270_1	-9.725429705	0.042411501	<b>0.106</b>
857	1	P_40x40	QK180_1	-112.6854885	0.042411501	<b>1.227</b>	QKY_1	-12.56110501	0.042411501	<b>0.137</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-112.6854885	0.042411501	<b>1.227</b>	QKY_1	-12.56110501	0.042411501	<b>0.137</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-112.6854885	0.042411501	<b>1.227</b>	QKY_1	-12.56110501	0.042411501	<b>0.137</b>
858	1	P_40x40	QK180_1	-130.8365543	0.042411501	<b>1.425</b>	QKY_1	-67.5814246	0.042411501	<b>0.736</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-130.8365543	0.042411501	<b>1.425</b>	QKY_1	-67.5814246	0.042411501	<b>0.736</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-130.8365543	0.042411501	<b>1.425</b>	QKY_1	-67.5814246	0.042411501	<b>0.736</b>
860	1	P_40x40	QK180_1	122.9965067	0.042411501	<b>1.339</b>	QKY_1	-14.90853427	0.042411501	<b>0.162</b>
	2	P_40x40	QK180_1	122.9965067	0.042411501	<b>1.339</b>	QKY_1	-14.90853427	0.042411501	<b>0.162</b>
	3	P_40x40	QK180_1	122.9965067	0.042411501	<b>1.339</b>	QKY_1	-14.90853427	0.042411501	<b>0.162</b>
940	1	P_40x40	QKX_1	77.47121056	0.042411501	<b>0.844</b>	QK270_1	-10.17790531	0.042411501	<b>0.111</b>
	2	P_40x40	QKX_1	77.47121056	0.042411501	<b>0.844</b>	QK270_1	-10.17790531	0.042411501	<b>0.111</b>
	3	P_40x40	QKX_1	77.47121056	0.042411501	<b>0.844</b>	QK270_1	-10.17790531	0.042411501	<b>0.111</b>
941	1	P_40x40	QK180_1	-76.25163472	0.042411501	<b>0.830</b>	QK270_1	-7.183608989	0.042411501	<b>0.078</b>
	2	P_40x40	QK180_1	-76.25163472	0.042411501	<b>0.830</b>	QK270_1	-7.183608989	0.042411501	<b>0.078</b>
	3	P_40x40	QK180_1	-76.25163472	0.042411501	<b>0.830</b>	QK270_1	-7.183608989	0.042411501	<b>0.078</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>248</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

942	1	P_40x40	QK180_1	-65.60360885	0.042411501	0.714	QK270_1	-11.35580125	0.042411501	0.124
	2	P_40x40	QK180_1	-65.60360885	0.042411501	0.714	QK270_1	-11.35580125	0.042411501	0.124
	3	P_40x40	QK180_1	-65.60360885	0.042411501	0.714	QK270_1	-11.35580125	0.042411501	0.124
943	1	P_40x40	QK180_1	-87.51265428	0.042411501	0.953	QKY_1	-94.37174085	0.042411501	1.028
	2	P_40x40	QK180_1	-87.51265428	0.042411501	0.953	QKY_1	-94.37174085	0.042411501	1.028
	3	P_40x40	QK180_1	-87.51265428	0.042411501	0.953	QKY_1	-94.37174085	0.042411501	1.028
945	1	P_40x40	QKX_1	78.07078542	0.042411501	0.850	QKY_1	12.55541834	0.042411501	0.137
	2	P_40x40	QKX_1	78.07078542	0.042411501	0.850	QKY_1	12.55541834	0.042411501	0.137
	3	P_40x40	QKX_1	78.07078542	0.042411501	0.850	QKY_1	12.55541834	0.042411501	0.137

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 49 / 49	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex (nBφ)	
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm				
613	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
613	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
613	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
614	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
614	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
614	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
615	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
615	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
615	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
616	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
616	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
616	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
618	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
618	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
618	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
855	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
855	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
855	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	60			2b24	
856	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
856	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
856	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
857	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
857	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
857	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
858	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
858	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
858	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
860	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
860	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
860	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
940	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
940	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
940	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	
941	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
941	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
941	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	
942	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
942	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
942	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	
943	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
943	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
943	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28	
945	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
945	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	90	6	2	70			2b24	
945	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24	

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>249 a 336</b>	
				INDICE DI REV. 06

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	Φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.10	mm
-433.33	-5.2	181.8	-433.3	-6.7	-234.1	1.288	200	6	0	-31.8	-281.8	19.8	281.8	0.0	0.0	8.854	1600
-416.75	22.3	-11.5	-416.7	214.2	110.1	9.584	200	6	0	-31.8	-281.8	19.8	281.8	0.0	0.0	8.854	1600
-446.92	1.7	-154.3	-446.9	2.5	232.0	1.504	200	6	0	-31.8	-281.8	19.8	281.8	0.0	0.0	8.854	1600
-436.40	9.6	-180.4	-436.4	12.4	233.5	1.295	200	6	0	31.3	281.8	15.8	281.8	0.0	0.0	8.994	1600
-417.63	-25.3	11.2	-417.6	-219.6	-97.0	8.691	200	6	0	31.3	281.8	15.8	281.8	0.0	0.0	8.994	1600
-441.77	-2.6	-153.6	-441.8	-4.0	-232.8	1.516	200	6	0	31.3	281.8	15.8	281.8	0.0	0.0	8.994	1600
-223.98	-9.4	177.5	-224.0	-10.3	-192.8	1.086	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700
-244.83	-20.7	12.2	-244.8	-168.3	-99.1	8.125	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700
-237.58	3.4	-146.2	-237.6	4.4	190.8	1.305	200	6	0	31.6	196.3	19.7	196.3	0.0	0.0	6.208	1700
-227.18	161.6	-43.1	-227.2	188.1	50.2	1.164	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700
-233.98	37.1	2.8	-234.0	191.1	14.4	5.148	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700
-157.14	62.4	123.8	-157.1	94.2	186.8	1.509	200	6	0	84.2	196.3	20.9	196.3		0.0	2.331	1700
-378.21	17.2	190.5	-378.2	21.8	242.0	1.270	200	6	0	103.0	281.8	26.3	281.8		0.0	2.736	1600
-318.80	-32.7	9.0	-318.8	-244.9	-67.5	7.489	200	6	0	103.0	281.8	26.3	281.8		0.0	2.736	1600
-391.80	-5.1	-168.3	-391.8	-7.3	-240.5	1.429	200	6	0	103.0	281.8	26.3	281.8		0.0	2.736	1600
-277.31	-2.6	-200.6	-277.3	-3.3	-257.0	1.281	200	6	0	103.8	281.8	21.4	281.8		0.0	2.716	1600
-262.28	-13.9	-2.4	-262.3	-256.8	-44.6	18.443	200	6	0	103.8	281.8	21.4	281.8		0.0	2.716	1600
-290.90	-3.2	204.1	-290.9	-4.0	-255.2	1.255	200	6	0	103.8	281.8	21.4	281.8		0.0	2.716	1600
-271.80	-2.5	-201.3	-271.8	-3.2	-257.5	1.279	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700
-264.14	14.5	2.1	-264.1	257.0	37.5	17.762	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700
-292.84	4.3	204.1	-292.8	5.3	254.6	1.248	200	6	0	105.5	268.4	26.7	268.4		0.0	2.543	1700
-49.59	-2.5	-190.3	-49.6	-2.8	-217.6	1.143	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700
-67.80	11.2	-1.2	-67.8	214.7	23.8	19.231	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700
-63.19	-3.7	191.5	-63.2	-4.2	-215.8	1.127	200	6	0	-133.1	-196.3	-9.3	-196.3		0.0	1.475	1700
71.84	-14.6	-215.0	71.8	-20.0	-295.6	1.375	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4		0.0	2.070	1700
-136.92	-14.2	0.7	-136.9	-274.3	-13.7	19.321	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4		0.0	2.070	1700
58.25	14.2	219.7	58.2	19.0	294.4	1.340	200	6	0	-129.7	-268.4	-6.5	-268.4		0.0	2.070	1700
-262.91	4.5	208.3	-262.9	5.6	258.7	1.242	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4		0.0	2.027	1700
-207.31	19.7	-1.3	-207.3	265.7	17.2	13.487	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4		0.0	2.027	1700
-276.50	6.0	-208.5	-276.5	7.4	256.8	1.232	200	6	0	-132.4	-268.4	-6.8	-268.4		0.0	2.027	1700
-146.13	-4.7	-118.1	-146.1	-10.9	-273.3	2.314	200	6	0	-107.9	-268.4	-9.7	-268.4		0.0	2.487	1700
-152.93	1.4	10.1	-152.9	38.8	271.2	26.978	200	6	0	-107.9	-268.4	-9.7	-268.4		0.0	2.487	1700
-159.73	3.2	136.8	-159.7	3.8	160.9	1.177	200	6	0	-107.9	-143.2	-9.7	-143.2		0.0	1.327	1700
-148.98	4.2	117.4	-149.0	9.7	273.0	2.325	200	6	0	-128.2	-268.4	-11.6	-268.4		0.0	2.093	1700
-155.78	1.8	10.0	-155.8	48.6	270.0	26.874	200	6	0	-128.2	-268.4	-11.6	-268.4		0.0	2.093	1700
-151.11	1.3	137.9	-151.1	1.5	162.3	1.177	200	6	0	-128.2	-143.2	-11.6	-143.2		0.0	1.117	1700
1.27	-6.1	-105.4	1.3	-12.9	-223.9	2.125	200	6	0	-130.4	-196.3	-13.0	-196.3		0.0	1.505	1700
-10.82	9.0	-6.3	-10.8	192.0	134.0	21.421	200	6	0	-130.4	-196.3	-13.0	-196.3		0.0	1.505	1700
-12.32	5.0	119.5	-12.3	7.7	182.9	1.530	200	6	0	-130.4	-143.2	-13.0	-143.2		0.0	1.098	1700
19.89	-139.9	-43.9	19.9	-220.6	-69.2	1.576	200	6	0	125.2	196.3	-14.5	-196.3		0.0	1.569	1700
-12.90	-20.3	2.4	-12.9	-221.7	-26.6	10.946	200	6	0	125.2	196.3	-14.5	-196.3		0.0	1.569	1700
6.30	182.9	47.8	6.3	220.9	57.7	1.208	200	6	0	125.2	196.3	-14.5	-196.3		0.0	1.569	1700
-143.06	6.8	125.3	-143.1	14.9	273.6	2.183	200	6	0	-72.0	-268.4	-9.7	-268.4		0.0	3.729	1700
-149.86	1.2	-8.3	-149.9	39.4	271.6	32.784	200	6	0	-72.0	-268.4	-9.7	-268.4		0.0	3.729	1700
-156.66	-4.8	-141.4	-156.7	-5.5	-161.4	1.141	200	6	0	-72.0	-143.2	-9.7	-143.2		0.0	1.989	1700

### 7.7.7 Pilastri 27 e 10

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
612	1	P_40x40	QK180_1	29.19518972	-9.888172014	183.1412364	12.31504371	0.811364889	0.892950773	2.947
	2	P_40x40	QK225_1	88.88647859	18.46726486	-14.30712609	12.31504371			0.530
	3	P_40x40	QK180_1	42.79117373	9.427486094	-155.2324525	12.31504371			2.543
617	1	P_40x40	QKX_1	-284.3411289	13.17844625	-175.4199948	12.31504371	0.785244882	1	2.080
	2	P_40x40	QKY_1	-405.8228617	-42.91556026	-8.116457234	12.31504371			0.360
	3	P_40x40	QKX_1	-270.7451449	-5.414902898	156.8630463	12.31504371			1.812



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>250 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

854	1	P_40x40	QKX_1	-51.83744163	-10.14223084	193.3663046	12.31504371	0.781227827	0.908061028	1	2.906
	2	P_40x40	QK225_1	-416.8308708	-12.81258734	-8.336617417	12.31504371				0.234
	3	P_40x40	QKX_1	-38.24145762	9.060348405	-194.4284289	12.31504371				2.955
859	1	P_40x40	QK180_1	-168.5202956	-3.483442917	-213.4917702	12.31504371	0.779552281	1	1	2.925
	2	P_40x40	QK45_1	-308.6095788	20.75266327	-6.172191576	12.31504371				0.216
	3	P_40x40	QKX_1	-156.2423424	5.139094723	217.1755874	12.31504371				3.015
939	1	P_40x40	QKX_1	-40.62297669	-15.88904785	111.4380464	12.31504371	0.737187982	0.838776946	1	1.660
	2	P_40x40	QK135_1	-10.96321682	14.29570633	5.211457222	12.31504371				0.205
	3	P_40x40	QKY_1	-41.85623898	142.9009361	-32.63747556	12.31504371				2.171
944	1	P_40x40	QK180_1	-67.79219864	-6.800675662	-130.8555382	12.31504371	0.735540152	1	1	1.885
	2	P_40x40	QK45_1	-140.1258613	10.93270409	-8.308066646	12.31504371				0.121
	3	P_40x40	QK180_1	-54.19621463	5.708978092	151.1530699	12.31504371				2.235

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			D/C	Combinazione	Direzione 3			D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]				V [kN]	Aw [cm²/cm]		
612	1	P_40x40	QK180_1	96.91255347	0.042411501	1.055	QKY_1	-63.29596904	0.042411501	0.689		0.689
	2	P_40x40	QK180_1	96.91255347	0.042411501	1.055	QKY_1	-63.29596904	0.042411501	0.689		0.689
	3	P_40x40	QK180_1	96.91255347	0.042411501	1.055	QKY_1	-63.29596904	0.042411501	0.689		0.689
617	1	P_40x40	QKX_1	-105.3097985	0.042411501	1.147	QKY_1	-27.44979932	0.042411501	0.299		0.299
	2	P_40x40	QKX_1	-105.3097985	0.042411501	1.147	QKY_1	-27.44979932	0.042411501	0.299		0.299
	3	P_40x40	QKX_1	-105.3097985	0.042411501	1.147	QKY_1	-27.44979932	0.042411501	0.299		0.299
854	1	P_40x40	QKX_1	112.7336334	0.042411501	1.228	QKY_1	-57.73306861	0.042411501	0.629		0.629
	2	P_40x40	QKX_1	112.7336334	0.042411501	1.228	QKY_1	-57.73306861	0.042411501	0.629		0.629
	3	P_40x40	QKX_1	112.7336334	0.042411501	1.228	QKY_1	-57.73306861	0.042411501	0.629		0.629
859	1	P_40x40	QK180_1	-130.8834006	0.042411501	1.425	QKY_1	-14.7007158	0.042411501	0.160		0.160
	2	P_40x40	QK180_1	-130.8834006	0.042411501	1.425	QKY_1	-14.7007158	0.042411501	0.160		0.160
	3	P_40x40	QK180_1	-130.8834006	0.042411501	1.425	QKY_1	-14.7007158	0.042411501	0.160		0.160
939	1	P_40x40	QKX_1	68.18973166	0.042411501	0.743	QKY_1	-72.75092899	0.042411501	0.792		0.792
	2	P_40x40	QKX_1	68.18973166	0.042411501	0.743	QKY_1	-72.75092899	0.042411501	0.792		0.792
	3	P_40x40	QKX_1	68.18973166	0.042411501	0.743	QKY_1	-72.75092899	0.042411501	0.792		0.792
944	1	P_40x40	QK180_1	-88.34534872	0.042411501	0.962	QK270_1	-13.01476618	0.042411501	0.142		0.142
	2	P_40x40	QK180_1	-88.34534872	0.042411501	0.962	QK270_1	-13.01476618	0.042411501	0.142		0.142
	3	P_40x40	QK180_1	-88.34534872	0.042411501	0.962	QK270_1	-13.01476618	0.042411501	0.142		0.142

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 22 / 22	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
612	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
612	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
612	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
617	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
617	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
617	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
854	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
854	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
854	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
854	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
859	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
859	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
859	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
939	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
939	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
939	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
944	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
944	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
944	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>251 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.09	mm
-29.20	-9.9	183.1	-29.2	-11.9	-220.1	1.202	200	6	0	96.9	196.3	-63.3	-196.3	0.0	0.0	2.026	1700
-88.89	18.5	-14.3	-88.9	176.1	136.4	9.533	200	6	0	96.9	196.3	-63.3	-196.3	0.0	0.0	2.026	1700
-42.79	9.4	-155.2	-42.8	13.3	218.3	1.406	200	6	0	96.9	196.3	-63.3	-196.3	0.0	0.0	2.026	1700
284.34	13.2	-175.4	284.3	19.0	253.0	1.442	200	6	0	-105.3	-196.3	-27.4	-196.3	0.0	0.0	1.864	1700
405.82	-42.9	-8.1	405.8	-259.3	-49.0	6.043	200	6	0	-105.3	-196.3	-27.4	-196.3	0.0	0.0	1.864	1700
270.75	-5.4	156.9	270.7	-8.7	-252.1	1.607	200	6	0	-105.3	-196.3	-27.4	-196.3	0.0	0.0	1.864	1700
51.84	-10.1	193.4	51.8	-12.1	-229.9	1.189	200	6	0	112.7	196.3	-57.7	-196.3	0.0	0.0	1.741	1700
416.83	-12.8	-8.3	416.8	-225.0	-146.4	17.563	200	6	0	112.7	196.3	-57.7	-196.3	0.0	0.0	1.741	1700
38.24	9.1	-194.4	38.2	8.8	189.7	1.001	200	6	0	112.7	143.2	-57.7	-143.2	0.0	0.0	1.270	1700
168.52	-3.5	-213.5	168.5	-4.0	-242.6	1.136	200	6	0	-130.9	-196.3	-14.7	-196.3	0.0	0.0	1.500	1700
308.61	20.8	-6.2	308.6	247.7	73.7	11.935	200	6	0	-130.9	-196.3	-14.7	-196.3	0.0	0.0	1.500	1700
156.24	5.1	217.2	156.2	4.8	204.3	1.001	200	6	0	-130.9	-143.2	-14.7	-143.2	0.0	0.0	1.094	1700
40.62	-15.9	111.4	40.6	-27.0	-189.3	1.698	200	6	0	68.2	143.2	-72.8	-143.2	0.0	0.0	1.968	1700
10.96	14.3	5.2	11.0	179.5	65.5	12.559	200	6	0	68.2	143.2	-72.8	-143.2	0.0	0.0	1.968	1700
41.86	142.9	-32.6	41.9	154.5	35.3	1.081	200	6	0	68.2	116.6	-72.8	-116.6	0.0	0.0	1.603	1700
67.79	-6.8	-130.9	67.8	-10.1	-193.5	1.479	200	6	0	-88.3	-143.2	-13.0	-143.2	0.0	0.0	1.621	1700
140.13	10.9	-8.3	140.1	168.1	127.8	15.379	200	6	0	-88.3	-143.2	-13.0	-143.2	0.0	0.0	1.621	1700
54.20	5.7	151.2	54.2	6.0	158.2	1.047	200	6	0	-88.3	-116.6	-13.0	-116.6	0.0	0.0	1.320	1700

### 7.7.8 Pilastri 26

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
520	1	P_50x50	QKX_1	130.0623574	-1.267887698	-14.67692852	16.08495617	0.70291096	0.687513113	0.389
	2	P_50x50	QK45_1	150.0512985	2.342860673	1.771863487	16.08495617			0.321
	3	P_50x50	QK45_1	163.1724228	4.388289598	-9.099112687	16.08495617			0.407
521	1	P_40x40	QK135_1	-60.87029593	19.4526947	1.580965393	12.31504371	0.986228943	0.916995227	0.180
	2	P_40x40	QKY_1	-44.12068228	-19.01785663	-2.709410591	12.31504371			0.202
	3	P_40x40	QKY_1	-40.52174534	-31.78734856	-5.87226461	12.31504371			0.407
635	1	P_40x40	QK45_1	-57.22657876	-79.83351969	108.6001964	12.31504371	0.980954468	0.898728669	1.859
	2	P_40x40	QK45_1	-50.42858676	-16.28316762	35.90701544	12.31504371			0.494
	3	P_40x40	QK270_1	-73.18416277	-94.06433869	-20.4653078	12.31504371			1.320
875	1	P_40x40	QK270_1	-58.66460517	111.6717971	21.78763834	12.31504371	0.977626085	0.908061028	1.630
	2	P_40x40	QK270_1	-224.2599912	12.09670939	-4.485199824	12.31504371			0.145
	3	P_40x40	QK270_1	-45.06862117	-102.6388841	-19.05113664	12.31504371			1.518
960	1	P_40x40	QK270_1	-32.48442186	117.0503628	28.43166786	12.31504371	0.941643953	0.838776946	1.785
	2	P_40x40	QK225_1	-15.61105182	-15.33791142	22.06793208	12.31504371			0.363
	3	P_40x40	QK270_1	-18.88843785	-158.1653768	-37.52221587	12.31504371			2.470

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
520	1	P_50x50	QK180_1	6.312383562	0.042411501	0.054	QK270_1	9.817264797	0.042411501	0.084
	2	P_50x50	QK180_1	6.312383562	0.042411501	0.054	QK270_1	9.817264797	0.042411501	0.084
	3	P_50x50	QK180_1	6.312383562	0.042411501	0.054	QK270_1	9.817264797	0.042411501	0.084
521	1	P_40x40	QK180_1	7.13102739	0.042411501	0.078	QKY_1	23.68774797	0.042411501	0.258
	2	P_40x40	QK180_1	7.13102739	0.042411501	0.078	QKY_1	23.68774797	0.042411501	0.258
	3	P_40x40	QK180_1	7.13102739	0.042411501	0.078	QKY_1	23.68774797	0.042411501	0.258
635	1	P_40x40	QK180_1	51.3420089	0.042411501	0.559	QK270_1	65.17290116	0.042411501	0.710
	2	P_40x40	QK180_1	51.3420089	0.042411501	0.559	QK270_1	65.17290116	0.042411501	0.710
	3	P_40x40	QK180_1	51.3420089	0.042411501	0.559	QK270_1	65.17290116	0.042411501	0.710

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>252 a 336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasì</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

875	1	P_40x40	QKX_1	37.65458173	0.042411501	0.410	QK270_1	62.36853109	0.042411501	0.679
	2	P_40x40	QKX_1	37.65458173	0.042411501	0.410	QK270_1	62.36853109	0.042411501	0.679
	3	P_40x40	QKX_1	37.65458173	0.042411501	0.410	QK270_1	62.36853109	0.042411501	0.679
960	1	P_40x40	QK45_1	25.95681879	0.042411501	0.283	QK270_1	80.56529344	0.042411501	0.877
	2	P_40x40	QK45_1	25.95681879	0.042411501	0.283	QK270_1	80.56529344	0.042411501	0.877
	3	P_40x40	QK45_1	25.95681879	0.042411501	0.283	QK270_1	80.56529344	0.042411501	0.877

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
635	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
635	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
635	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
875	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
875	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
875	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
960	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
960	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
960	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA								TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE											
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.		p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>	
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm			mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.28	mm	
57.23	-79.8	108.6	57.2	-81.1	-110.4	1.016		200	6	0	51.3	116.6	65.2	116.6	0.0	0.0	1.789	1100	
50.43	-16.3	35.9	50.4	-55.2	-121.7	3.389		200	6	0	51.3	103.3	65.2	103.3	0.0	0.0	1.585	1400	
73.18	-94.1	-20.5	73.2	-131.3	-28.6	1.395		200	6	0	51.3	103.3	65.2	103.3	0.0	0.0	1.585	1400	
58.66	111.7	21.8	58.7	129.4	25.3	1.159		200	6	0	37.7	103.3	62.4	103.3		0.0	1.656	1400	
224.26	12.1	-4.5	224.3	147.1	54.6	12.163		200	6	0	37.7	103.3	62.4	103.3		0.0	1.656	1400	
45.07	-102.6	-19.1	45.1	-127.5	-23.7	1.242		200	6	0	37.7	103.3	62.4	103.3		0.0	1.656	1400	
32.48	117.1	28.4	32.5	124.7	30.3	1.065		200	6	0	26.0	103.3	80.6	103.3		0.0	1.282	1400	
15.61	-15.3	22.1	15.6	-74.3	-106.9	4.845		200	6	0	26.0	103.3	80.6	103.3		0.0	1.282	1400	
18.89	-158.2	-37.5	18.9	-184.7	-43.8	1.168		200	6	0	26.0	143.2	80.6	143.2		0.0	1.777	1700	

## 7.7.9 Pilastri 9 e 5

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
559	1	P_40x40	QKY_1	-60.12202244	19.54522481	-1.734986788	12.31504371	0.695231259	0.707106769	0.183
	2	P_40x40	STR2	-132.2640861	-2.645281723	-2.645281723	12.31504371			0.070
	3	P_40x40	QKY_1	-43.32698337	-23.95882209	2.002663248	12.31504371			0.275
560	1	P_40x40	QK270_1	-71.18927056	24.53229879	-1.79943038	12.31504371	0.96772182	1	0.234
	2	P_40x40	QK270_1	-67.59033361	35.40893489	-1.433282421	12.31504371			0.395
	3	P_40x40	QK270_1	-63.99139667	48.3208097	-3.312369797	12.31504371			0.606
561	1	P_40x40	QKY_1	-75.93370059	19.87940023	1.597760141	12.31504371	0.695307851	0.707106769	0.170
	2	P_40x40	STR2	-130.6762042	-2.613524084	-2.613524084	12.31504371			0.069
	3	P_40x40	QKY_1	-59.13866152	-24.38601724	-1.266434298	12.31504371			0.248
562	1	P_40x40	QKY_1	-73.9851261	-25.09284555	-2.052283558	12.31504371	0.967928708	1	0.238
	2	P_40x40	QKY_1	-70.38618915	-36.51939753	1.407723783	12.31504371			0.406
	3	P_40x40	QKY_1	-66.78725221	-49.78838986	2.428871884	12.31504371			0.621
655	1	P_40x40	QK180_1	-272.120862	13.31979439	133.1491294	12.31504371	0.962396801	1	1.471
	2	P_40x40	QK225_1	-263.0432494	29.68629333	-38.08429989	12.31504371			0.413
	3	P_40x40	QK180_1	-258.524878	-5.170497559	-57.16526563	12.31504371			0.467
656	1	P_40x40	QK180_1	-267.420518	15.99997925	136.6671468	12.31504371	0.962634742	1	1.540
	2	P_40x40	QK225_1	-259.8124593	32.38360953	-38.81881153	12.31504371			0.435



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>253</b> a <b>336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</div><div>Sede Via Bovio, 7 – Pesaro</div><div>Cell. 333.8344486 – 0721.582716.</div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a></div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div></div> <div><div>INDICE DI REV.</div><div>06</div></div>	

891	3	P_40x40	QK180_1	-253.824534	-5.076490679	-58.50260409	12.31504371	0.956083536	1	0.483
	1	P_40x40	QK225_1	-173.0912085	23.97013577	-67.8876036	12.31504371			0.768
	2	P_40x40	QKY_1	-179.6046778	22.01786399	-3.67038342	12.31504371			0.177
	3	P_40x40	QK180_1	-161.2892028	-4.782688624	79.78813377	12.31504371			0.877
892	1	P_40x40	QK225_1	-169.3808791	-25.85143788	-67.22224633	12.31504371	0.956358075	1	0.776
	2	P_40x40	QKY_1	-176.555288	22.87134809	-3.805260688	12.31504371			0.181
	3	P_40x40	QK180_1	-157.1258953	-5.098805598	79.15157546	12.31504371			0.877
976	1	P_40x40	QKY_1	-78.80802657	29.41549032	23.39815192	12.31504371	0.89626354	1	0.416
	2	P_40x40	QK225_1	-70.01070987	-8.575862352	24.5029342	12.31504371			0.266
	3	P_40x40	QK180_1	-64.20401622	-2.542459176	68.72486226	12.31504371			0.921
977	1	P_40x40	QKY_1	-73.35699701	31.01449824	28.32844305	12.31504371	0.896790266	1	0.481
	2	P_40x40	QK225_1	-65.35597128	-9.73350869	25.05940973	12.31504371			0.287
	3	P_40x40	QKY_1	-58.48410625	-1.369610086	-70.58240508	12.31504371			0.961

**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu)

INDICE DI REV.  
06

Sollecitazioni V:

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>254 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  <b>06</b>

891	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
892	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
892	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
892	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
976	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
976	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
976	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
977	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
977	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12
977	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	400			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.46	mm
272.12	13.3	133.1	272.1	15.9	159.2	1.196	200	6	0	55.6	90.0	27.1	90.0	0.0	0.0	1.619	2100
263.04	29.7	-38.1	263.0	100.5	129.0	3.387	200	6	0	55.6	90.0	27.1	90.0	0.0	0.0	1.619	2100
258.52	-5.2	-57.2	258.5	-12.4	-137.0	2.397	200	6	0	55.6	83.4	27.1	83.4	0.0	0.0	1.499	1600
267.42	16.0	136.7	267.4	16.2	138.0	1.010	200	6	0	57.0	83.4	27.9	83.4	0.0	0.0	1.462	1600
259.81	32.4	-38.8	259.8	90.9	109.0	2.807	200	6	0	57.0	83.4	27.9	83.4	0.0	0.0	1.462	1600
253.82	-5.1	-58.5	253.8	-11.8	-136.5	2.332	200	6	0	57.0	83.4	27.9	83.4	0.0	0.0	1.462	1600
173.09	24.0	-67.9	173.1	42.6	120.6	1.776	200	6	0	-43.0	-83.4	-12.3	-83.4	0.0	0.0	1.938	1600
179.60	22.0	-3.7	179.6	125.4	20.9	5.697	200	6	0	-43.0	-83.4	-12.3	-83.4	0.0	0.0	1.938	1600
161.29	-4.8	79.8	161.3	-7.4	-123.6	1.550	200	6	0	-43.0	-83.4	-12.3	-83.4	0.0	0.0	1.938	1600
169.38	-25.9	-67.2	169.4	-45.8	-119.1	1.772	200	6	0	-42.7	-83.4	-13.6	-83.4	0.0	0.0	1.952	1600
176.56	22.9	-3.8	176.6	125.0	20.8	5.466	200	6	0	-42.7	-83.4	-13.6	-83.4	0.0	0.0	1.952	1600
157.13	-5.1	79.2	157.1	-7.9	-123.0	1.554	200	6	0	-42.7	-83.4	-13.6	-83.4	0.0	0.0	1.952	1600
78.81	29.4	23.4	78.8	91.2	72.5	3.100	200	6	0	-27.0	-83.4	10.3	83.4	0.0	0.0	3.091	1600
70.01	-8.6	24.5	70.0	-37.1	-105.9	4.320	200	6	0	-27.0	-83.4	10.3	83.4	0.0	0.0	3.091	1600
64.20	-2.5	68.7	64.2	-4.0	-108.6	1.581	200	6	0	-27.0	-83.4	10.3	83.4	0.0	0.0	3.091	1600
73.36	31.0	28.3	73.4	85.5	78.1	2.758	200	6	0	27.7	83.4	9.2	83.4	0.0	0.0	3.011	1600
65.36	-9.7	25.1	65.4	-40.5	-104.2	4.157	200	6	0	27.7	83.4	9.2	83.4	0.0	0.0	3.011	1600
58.48	-1.4	-70.6	58.5	-2.1	-107.7	1.526	200	6	0	27.7	83.4	9.2	83.4	0.0	0.0	3.011	1600

### 7.7.10 Pilastro 13

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
532	1	P_40x40	QK135_1	166.3162561	2.914437025	-3.340656543	12.31504371	0.700989544	0.680165112	0.486
	2	P_40x40	QK135_1	174.71137757	-0.876506735	0.85952261	12.31504371			0.470
	3	P_40x40	QK135_1	183.1112952	-1.737962675	2.428295701	12.31504371			0.515
533	1	P_40x40	QKY_1	156.6557043	-2.482914942	-3.938778523	12.31504371	0.983322144	0.957393587	0.468
	2	P_40x40	QKY_1	160.2546412	-5.958390648	2.952408344	12.31504371			0.506
	3	P_40x40	QKY_1	163.8535782	-11.1707499	8.772660131	12.31504371			0.602
641	1	P_40x40	QKY_1	287.6801174	-165.010327	-26.93615573	12.31504371	0.980446577	0.948459268	3.324
	2	P_40x40	QKY_1	294.4781094	-35.58076121	13.6970555	12.31504371			1.315
	3	P_40x40	QK270_1	220.3568494	-115.2213113	21.21964075	12.31504371			2.372
879	1	P_40x40	QK270_1	34.51107984	138.7856206	-30.471569	12.31504371	0.977033138	0.908061028	2.286
	2	P_40x40	QKY_1	103.5042559	13.82328189	-4.888031644	12.31504371			0.482
	3	P_40x40	QK270_1	48.10706385	-117.2804499	26.81746326	12.31504371			1.980
964	1	P_40x40	QK270_1	-12.29265747	159.0368489	-27.99168674	12.31504371	0.940271974	0.838776946	2.484
	2	P_40x40	QK225_1	-4.262903256	-19.13783373	24.11918829	12.31504371			0.440
	3	P_40x40	QK270_1	1.303326536	-210.7384765	43.10167706	12.31504371			3.343

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
----------	----------	---------	--------------	-----------------------	-------------	-----	--------------	-----------------------	-------------	-----

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>255</b> a <b>336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div><div><b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div></div><div><b>INDICE DI REV.</b>  06</div></div>	

532	1	P_40x40	QKX_1	-2.928405	0.042411501	0.032	QK270_1	1.752988646	0.042411501	0.019
	2	P_40x40	QKX_1	-2.928405	0.042411501	0.032	QK270_1	1.752988646	0.042411501	0.019
	3	P_40x40	QKX_1	-2.928405	0.042411501	0.032	QK270_1	1.752988646	0.042411501	0.019
533	1	P_40x40	QK135_1	-7.129208662	0.042411501	0.078	QKY_1	6.152890404	0.042411501	0.067
	2	P_40x40	QK135_1	-7.129208662	0.042411501	0.078	QKY_1	6.152890404	0.042411501	0.067
	3	P_40x40	QK135_1	-7.129208662	0.042411501	0.078	QKY_1	6.152890404	0.042411501	0.067
641	1	P_40x40	QKX_1	-50.91749608	0.042411501	0.554	QK270_1	85.74531399	0.042411501	0.934
	2	P_40x40	QKX_1	-50.91749608	0.042411501	0.554	QK270_1	85.74531399	0.042411501	0.934
	3	P_40x40	QKX_1	-50.91749608	0.042411501	0.554	QK270_1	85.74531399	0.042411501	0.934
879	1	P_40x40	QK180_1	-40.41663622	0.042411501	0.440	QK270_1	74.61560428	0.042411501	0.813
	2	P_40x40	QK180_1	-40.41663622	0.042411501	0.440	QK270_1	74.61560428	0.042411501	0.813
	3	P_40x40	QK180_1	-40.41663622	0.042411501	0.440	QK270_1	74.61560428	0.042411501	0.813
964	1	P_40x40	QK225_1	-25.14552636	0.042411501	0.274	QK270_1	108.5868509	0.042411501	1.182
	2	P_40x40	QK225_1	-25.14552636	0.042411501	0.274	QK270_1	108.5868509	0.042411501	1.182
	3	P_40x40	QK225_1	-25.14552636	0.042411501	0.274	QK270_1	108.5868509	0.042411501	1.182

**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu)

INDICE DI REV.  
06

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.32	mm
-287.68	-165.0	-26.9	-287.7	-181.4	-29.6	1.099	200	6	0	-50.9	-196.3	85.7	196.3	0.0	0.0	2.290	1700
-294.48	-35.6	13.7	-294.5	-131.4	-50.6	3.692	200	6	0	-50.9	-177.3	85.7	177.3	0.0	0.0	2.068	1400
-220.36	-115.2	21.2	-220.4	-149.5	-27.5	1.297	200	6	0	-50.9	-143.2	85.7	143.2	0.0	0.0	1.670	1700
-34.51	138.8	-30.5	-34.5	177.8	39.0	1.281	200	6	0	-40.4	-143.2	74.6	143.2	0.0	0.0	1.919	1700
-103.50	13.8	-4.9	-103.5	163.5	57.8	11.831	200	6	0	-40.4	-143.2	74.6	143.2	0.0	0.0	1.919	1700
-48.11	-117.3	26.8	-48.1	-175.6	-40.2	1.497	200	6	0	-40.4	-143.2	74.6	143.2	0.0	0.0	1.919	1700
12.29	159.0	-28.0	12.3	185.1	32.6	1.164	200	6	0	-25.1	-143.2	108.6	143.2	0.0	0.0	1.318	1700
4.26	-19.1	24.1	4.3	-121.6	-153.2	6.353	200	6	0	-25.1	-143.2	108.6	143.2	0.0	0.0	1.318	1700
-1.30	-210.7	43.1	-1.3	-221.6	-45.3	1.052	200	6	0	-25.1	-196.3	108.6	196.3	0.0	0.0	1.808	1700

Sollecitazioni PMM :

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>256</b> a <b>336</b>
<div><div><div>b l a s i</div><div>Ingegneria &amp; Architettura</div></div><div></div></div>			<div><div>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</div><div>Sede Via Bovio, 7 – Pesaro</div><div>Cell. 333.8344486 – 0721.582716.</div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a></div><div><a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div></div> <div>INDICE DI REV.  06</div>	

882	3	P_50x60	QKY_1	-18.81157098	45.10826308	-127.7776057	16.08495617			1.162
	1	P_50x60	QKY_1	-14.17922853	-41.83390426	-114.7745756	16.08495617			1.049
	2	P_50x60	QKY_1	-1.432993519	19.88616748	67.56036501	16.08495617	0.993444264	0.989049256	0.628
	3	P_50x60	QK45_1	-16.44590609	155.3897019	72.37457881	16.08495617			1.239
967	1	P_50x60	QKY_1	2.346577138	-36.28862053	124.6577614	16.08495617			1.168
	2	P_50x60	QK45_1	-2.306744937	75.9143308	30.97793785	16.08495617	0.983659804	0.964826643	0.602
	3	P_50x60	QK270_1	5.38039353	47.85222226	-168.322908	16.08495617			1.581



**Ing. Matteo Giuseppe Blasi**  
Sede Via Bovio, 7 – Pesaro  
Cell. 333.8344486 – 0721.582716.  
[matteogiuseppe.blasi@gmail.com](mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com)  
[matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu](mailto:matteogiuseppe.blasi@inqpec.eu)

INDICE DI REV.  
06

Sollecitazioni V:

### Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.24	mm
44.30	-124.7	-418.4	44.3	-128.9	-432.5	1.034	200	6	0	144.1	495.9	-129.9	-418.2	0.0	0.0	3.219	1700
31.56	-51.7	-179.4	31.6	-124.2	-431.0	2.403	200	6	0	144.1	495.9	-129.9	-418.2	0.0	0.0	3.219	1700
18.81	45.1	-127.8	18.8	86.1	243.9	1.909	200	6	0	144.1	196.0	-129.9	-161.6	0.0	0.0	1.244	1600
14.18	-41.8	-114.8	14.2	-88.5	-242.7	2.115	200	6	0	-56.3	-196.0	-78.8	-161.6	0.0	0.0	2.052	1600
1.43	19.9	67.6	1.4	71.4	242.4	3.588	200	6	0	-56.3	-196.0	-78.8	-161.6	0.0	0.0	2.052	1600
16.45	155.4	72.4	16.4	279.7	130.3	1.800	200	6	0	-56.3	-196.0	-78.8	-161.6	0.0	0.0	2.052	1600
-2.35	-36.3	124.7	-2.3	-70.4	-241.8	1.940	200	6	0	76.7	196.0	-40.9	-161.6	0.0	0.0	2.556	1600
2.31	75.9	31.0	2.3	283.5	115.7	3.734	200	6	0	76.7	196.0	-40.9	-161.6	0.0	0.0	2.556	1600
-5.38	47.9	-168.3	-5.4	68.6	241.4	1.434	200	6	0	76.7	196.0	-40.9	-161.6	0.0	0.0	2.556	1600

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>257 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

### 7.7.12 Pilastri 2-3

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
453	1	P_40x80	QKX_1	116.2137858	-3.9293876	117.914837	20.10619522	0.707106769	0.668709636	0.707
	2	P_40x80	QKX_1	133.0088249	-1.23097362	-25.73984005	20.10619522			0.324
	3	P_40x80	QKX_1	149.8038639	-2.045799368	-168.8660628	20.10619522			0.986
454	1	P_40x80	QKX_1	165.9920435	3.405922481	-177.7569517	20.10619522	0.989342391	0.939202666	1.051
	2	P_40x80	QKX_1	173.1899174	2.791720879	-249.3752691	20.10619522			1.380
	3	P_40x80	QKX_1	180.3877913	-2.707109426	-322.5869853	20.10619522			1.717
489	1	P_40x80	QK45_1	200.1570186	-10.26756919	20.60784436	20.10619522	0.707106769	0.650642514	0.420
	2	P_40x80	QK45_1	216.9520577	1.322300658	-7.539972833	20.10619522			0.381
	3	P_40x80	QK45_1	233.7470967	8.446451045	-18.82582314	20.10619522			0.459
490	1	P_40x80	QK225_1	403.958731	-8.144129951	-30.09697994	20.10619522	0.989342391	0.909874737	0.779
	2	P_40x80	QKX_1	360.7825466	-3.722732719	-179.1882876	20.10619522			1.364
	3	P_40x80	QKX_1	367.9804205	-2.837435871	-318.7467631	20.10619522			1.995
602	1	P_40x80	QK270_1	104.4096461	328.1650775	107.5713083	20.10619522	0.97780931	0.983382285	3.326
	2	P_40x80	QK315_1	501.5842506	60.25575682	166.1779513	20.10619522			1.558
	3	P_40x80	QK315_1	515.1802346	-70.17528071	-100.9690653	20.10619522			1.504
619	1	P_40x80	QK180_1	608.971041	75.16879828	679.8016747	20.10619522	0.97780931	0.973161519	4.007
	2	P_40x80	QK180_1	622.567025	-22.25294465	281.4423271	20.10619522			2.235
	3	P_40x80	QK225_1	728.89695	-98.28100469	-124.1883483	20.10619522			2.111
844	1	P_40x80	QKX_1	77.53821464	11.03731172	329.7764318	20.10619522	0.976821363	0.980463326	1.606
	2	P_40x80	QK135_1	206.561781	25.64825535	-57.95491563	20.10619522			0.605
	3	P_40x80	QKX_1	104.7301827	-9.05921897	-412.2422499	20.10619522			2.015
861	1	P_40x80	QKX_1	180.319563	10.59535407	298.8881099	20.10619522	0.976821363	0.968548715	1.615
	2	P_40x80	QK180_1	235.15903	-7.048322099	-99.17341571	20.10619522			0.812
	3	P_40x80	QKX_1	207.511531	8.987162934	-405.3932144	20.10619522			2.132
929	1	P_40x80	QK270_1	-2.320162247	141.152315	76.17326553	20.10619522	0.966201186	0.948319137	1.373
	2	P_40x80	QK270_1	11.27582176	-58.92993826	-14.11666452	20.10619522			0.583
	3	P_40x80	QK270_1	24.87180577	-254.8012347	-62.79941195	20.10619522			2.487
946	1	P_40x80	QKY_1	-66.34722618	-158.4579618	54.75652629	20.10619522	0.966201186	0.921454787	1.431
	2	P_40x80	QK180_1	-48.95334967	9.761017071	127.6895106	20.10619522			0.521
	3	P_40x80	QKY_1	-39.15525817	269.9455642	-62.89501875	20.10619522			2.535

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
453	1	P_40x80	QKX_1	74.18352682	0.042411501	0.381	QK45_1	-3.203972756	0.042411501	0.035
	2	P_40x80	QKX_1	74.18352682	0.042411501	0.381	QK45_1	-3.203972756	0.042411501	0.035
	3	P_40x80	QKX_1	74.18352682	0.042411501	0.381	QKY_1	-3.584685346	0.042411501	0.035
454	1	P_40x80	QKX_1	75.99024465	0.042411501	0.391	QK270_1	8.455556916	0.042411501	0.092
	2	P_40x80	QKX_1	75.99024465	0.042411501	0.391	QK270_1	8.455556916	0.042411501	0.092
	3	P_40x80	QKX_1	75.99024465	0.042411501	0.391	QK270_1	8.455556916	0.042411501	0.092
489	1	P_40x80	QK180_1	75.25936625	0.042411501	0.387	QKY_1	-4.354387733	0.042411501	0.046
	2	P_40x80	QK180_1	75.25936625	0.042411501	0.387	QKY_1	-4.354387733	0.042411501	0.047
	3	P_40x80	QK180_1	75.25936625	0.042411501	0.387	QKY_1	-4.354387733	0.042411501	0.048
490	1	P_40x80	QKX_1	79.3746006	0.042411501	0.408	QK270_1	-30.94368784	0.042411501	0.338
	2	P_40x80	QKX_1	79.3746006	0.042411501	0.408	QK270_1	-30.94368784	0.042411501	0.338
	3	P_40x80	QKX_1	79.3746006	0.042411501	0.408	QK270_1	-30.94368784	0.042411501	0.338
602	1	P_40x80	QK180_1	179.6337235	0.042411501	0.924	QK270_1	133.8038764	0.042411501	1.461
	2	P_40x80	QK180_1	179.6337235	0.042411501	0.924	QK270_1	133.8038764	0.042411501	1.461
	3	P_40x80	QK180_1	179.6337235	0.042411501	0.924	QK270_1	133.8038764	0.042411501	1.461
619	1	P_40x80	QK180_1	173.8415194	0.042411501	0.894	QK270_1	132.096634	0.042411501	1.442
	2	P_40x80	QK180_1	173.8415194	0.042411501	0.894	QK270_1	132.096634	0.042411501	1.442
	3	P_40x80	QK180_1	173.8415194	0.042411501	0.894	QK270_1	132.096634	0.042411501	1.442
844	1	P_40x80	QKX_1	214.5765243	0.042411501	1.103	QK270_1	50.36339649	0.042411501	0.550
	2	P_40x80	QKX_1	214.5765243	0.042411501	1.103	QK270_1	50.36339649	0.042411501	0.550
	3	P_40x80	QKX_1	214.5765243	0.042411501	1.103	QK270_1	50.36339649	0.042411501	0.550
861	1	P_40x80	QKX_1	213.586491	0.042411501	1.098	QK270_1	57.68716084	0.042411501	0.526
	2	P_40x80	QKX_1	213.586491	0.042411501	1.098	QK270_1	57.68716084	0.042411501	0.535
	3	P_40x80	QKX_1	213.586491	0.042411501	1.098	QK270_1	57.68716084	0.042411501	0.544



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>258 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

929	1	P_40x80	QK180_1	87.68141503	0.042411501	0.451	QK270_1	115.548405	0.042411501	1.248
	2	P_40x80	QK180_1	87.68141503	0.042411501	0.451	QK270_1	115.548405	0.042411501	1.262
	3	P_40x80	QK180_1	87.68141503	0.042411501	0.451	QK270_1	115.548405	0.042411501	1.262
946	1	P_40x80	QK180_1	89.54028272	0.042411501	0.460	QK270_1	127.8435178	0.042411501	1.248
	2	P_40x80	QK180_1	89.54028272	0.042411501	0.460	QK270_1	127.8435178	0.042411501	1.271
	3	P_40x80	QK180_1	89.54028272	0.042411501	0.460	QK270_1	127.8435178	0.042411501	1.294

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 22 / 22	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	ϕ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	ϕ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	ϕ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBϕ)
602	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			2b24
602	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			2b24
602	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			1b24
619	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			2b24
619	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			2b24
619	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	2	70			1b24
844	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
844	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
844	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
861	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
861	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
861	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
929	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
929	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
929	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b28
946	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
946	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b24
946	400	800	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	2	100			1b28

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.04	mm
104.41	107.6	328.2	104.4	116.2	354.6	1.080	200	6	196	133.8	576.7	179.6	291.2	0.0	0.0	1.621	1700
501.58	166.2	60.3	501.6	706.8	256.3	4.253	200	6	182	133.8	575.4	179.6	291.2	0.0	0.0	1.621	1700
515.18	-101.0	-70.2	515.2	-373.4	-259.5	3.698	200	6	169	133.8	574.2	179.6	291.2	0.0	0.0	1.621	900
608.97	679.8	75.2	609.0	884.0	97.8	1.300	200	6	196	132.1	576.7	173.8	291.2	0.0	0.0	1.675	1700
622.57	281.4	-22.3	622.6	896.3	70.9	3.185	200	6	182	132.1	575.4	173.8	291.2	0.0	0.0	1.675	1700
728.90	-124.2	-98.3	728.9	-357.4	-282.8	2.878	200	6	169	132.1	463.9	173.8	222.9	0.0	0.0	1.282	1200
77.54	329.8	11.0	77.5	520.6	17.4	1.579	200	6	196	50.4	463.9	214.6	222.9	0.0	0.0	1.039	1200
206.56	-58.0	25.6	206.6	-425.8	-188.5	7.348	200	6	182	50.4	463.9	214.6	222.9	0.0	0.0	1.039	1200
104.73	-412.2	-9.1	104.7	-530.1	-11.6	1.286	200	6	169	50.4	463.9	214.6	222.9	0.0	0.0	1.039	1200
180.32	298.9	10.6	180.3	554.6	19.7	1.856	200	6	196	57.7	463.9	213.6	222.9	0.0	0.0	1.044	1200
235.16	-99.2	-7.0	235.2	-569.6	-40.5	5.743	200	6	182	57.7	463.9	213.6	222.9	0.0	0.0	1.044	1200
207.51	-405.4	9.0	207.5	-563.8	-12.5	1.391	200	6	169	57.7	463.9	213.6	222.9	0.0	0.0	1.044	1200
-2.32	76.2	141.2	-2.3	121.9	225.8	1.600	200	6	116	115.5	463.9	87.7	222.9	0.0	0.0	2.542	1200
11.28	-14.1	-58.9	11.3	-55.3	-230.7	3.915	200	6	123	115.5	463.9	87.7	222.9	0.0	0.0	2.542	1200
24.87	-62.8	-254.8	24.9	-67.2	-272.5	1.070	200	6	117	115.5	463.9	87.7	222.9	0.0	0.0	2.542	1600
-66.35	54.8	-158.5	-66.3	75.4	218.3	1.378	200	6	122	127.8	463.9	89.5	222.9	0.0	0.0	2.489	1200
-48.95	127.7	9.8	-49.0	474.3	36.3	3.714	200	6	111	127.8	463.9	89.5	222.9	0.0	0.0	2.489	1200
-39.16	-62.9	269.9	-39.2	-66.6	-285.7	1.058	200	6	128	127.8	463.9	89.5	222.9	0.0	0.0	2.489	1700

Sistema di rinforzo “Camicia in c.a.”:

Sollecitazioni sulla sezione incamiciata - PILASTRO PMM 490				
N <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>
[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO			Pag. <b>259</b> a <b>336</b>	
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>				
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV. 06	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura				

612.00	73.00	43.00	102.00	-153.00
<b>VERIFICA A PRESSOFLESSIONE DEVIATA - PILASTRO 490 (MAGGIORMENTE SOLLECITATO)</b>				
<b>Calcolo MRd,x</b>			Eq. Trasl.	0.00
$y_i$ [mm]	$A_s$	$\epsilon_{si}$ [-]	$\sigma_{si}$ [MPa]	$N_{si}$ [kN]
0	1005	0.0035	391.30	393.38
180	1608	-0.0003	-62.63	-100.75
350	1608	-0.0039	-391.30	-629.41
520	1608	-0.0075	-391.30	-629.41
690	1608	-0.0111	-391.30	-629.41
860	0	-0.0146	-391.30	0.00
650	0	-0.0102	-391.30	0.00
860	1608	-0.0146	-310.00	-498.63
0	0	0.0035	391.30	0.00
<b>Calcolo MRd,y</b>			$\left(\frac{M_{Sd,2}}{M_{Ed,2}}\right)^\alpha + \left(\frac{M_{Sd,3}}{M_{Ed,3}}\right)^\alpha$	0.105
$y_i$ [mm]	$A_s$	$\epsilon_{si}$ [-]	$\sigma_{si}$ [MPa]	$N_{si}$ [kN]
0	1005	0.0035	391.30	393.38
180	4021	-0.0005	-101.25	-407.15
130	0	0.0006	131.04	0.00
280	0	-0.0027	-391.30	0.00
380	0	-0.0049	-391.30	0.00
450	0	-0.0065	-391.30	0.00
570	0	-0.0091	-391.30	0.00
480	4021	-0.0071	-310.00	-1246.58
670	1005	-0.0113	-391.30	-393.38
Progetto-verifica a taglio X		Progetto-verifica a taglio Y		
$\sigma_{cp}$	-0.920	MPa	$\theta$	2053.44
$\alpha_c$	1.000		$\theta$	21.80
$\theta$	19.86	°	$s_{max}$	0.087
$\theta$	21.80	°		
$s_{max}$	0.055	m	$V_{Rd}$	1465.85 kN
$\emptyset$	8		$V_{Sd}$	837.94 kN
$V_{Rd}$	1067.52	kN		0.00
$V_{Sd}$	968.44	kN		
$H_{pil}$	2.00	m		
<b>CALCOLO DEI CONNETTORI</b>				
$A_{vinf}$	0.345	m <sup>2</sup>	$f_{cd}$	11.8 MPa
$P_{Rd,a}$	$0.8f_{sd}(\pi d^2/4)/\gamma_v$		$P_{Rd,c}$	$0.29\alpha d^2(f_{ck}E_c)^{0.5}/\gamma_v$
$\gamma_v$	1.25		$d$	22 mm
$f_{sd}$	391.3	MPa	$E_c$	30200 MPa
$P_{Rd,a}$	95.15	kN	$P_{Rd,c}$	88.89 kN
$n_{p,min}$	9.13		$n_{su,faccia}$	1
			$p_{max}$	0.11
			$H_{pil}$	2.00 m



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>260</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b> <b>06</b>	

### 7.7.13 Pilastro 4

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
378	1	P_50x60	QK270_1	226.3100078	23.18067455	1.819893904	16.08495617	0.699889481	0.682924628	0.617
	2	P_50x60	QK270_1	242.0553569	3.415816932	-2.024938944	16.08495617			0.509
	3	P_50x60	QK270_1	257.800706	-26.04921054	-5.56127675	16.08495617			0.703
411	1	P_50x60	QK225_1	201.2518488	-7.337964084	30.63517732	16.08495617	0.988696635	0.960961521	0.675
	2	P_50x60	QK180_1	148.807052	18.7756109	86.50368713	16.08495617			1.092
	3	P_50x60	QK180_1	155.5550587	31.4866883	153.0002609	16.08495617			1.721
569	1	P_50x60	QK270_1	128.9216813	547.2476623	48.75690424	16.08495617	0.997296512	0.989242911	4.400
	2	P_50x60	QK270_1	141.6679163	256.1397011	19.74644973	16.08495617			2.208
	3	P_50x60	QK270_1	154.4141513	156.7128473	-20.95964867	16.08495617			1.486
811	1	P_50x60	QKY_1	-41.00299442	-147.8817724	-17.01130524	16.08495617	0.996807694	0.988483548	1.051
	2	P_50x60	QK270_1	-12.64070528	-94.71763492	8.111140006	16.08495617			0.697
	3	P_50x60	QKX_1	-45.65073817	26.99417958	-127.0900569	16.08495617			1.095
896	1	P_50x60	QK270_1	-36.3517486	-149.8412945	31.10956447	16.08495617	0.990786552	0.968245327	1.084
	2	P_50x60	QKX_1	-26.73204358	7.64996124	-62.91091676	16.08495617			0.530
	3	P_50x60	QKY_1	-19.43298391	125.1203006	-30.90845565	16.08495617			0.930

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
378	1	P_50x60	QK315_1	2.036875399	0.042411501	0.017	QKY_1	-14.19992279	0.042411501	0.099
	2	P_50x60	QK315_1	2.036875399	0.042411501	0.017	QKY_1	-14.19992279	0.042411501	0.099
	3	P_50x60	QK315_1	2.036875399	0.042411501	0.017	QKY_1	-14.19992279	0.042411501	0.099
411	1	P_50x60	QKX_1	75.84125118	0.042411501	0.647	QK270_1	-81.14717496	0.042411501	0.567
	2	P_50x60	QKX_1	75.84125118	0.042411501	0.647	QK270_1	-81.14717496	0.042411501	0.567
	3	P_50x60	QKX_1	75.84125118	0.042411501	0.647	QK270_1	-81.14717496	0.042411501	0.567
569	1	P_50x60	QK180_1	71.20865491	0.042411501	0.607	QKY_1	-202.5885914	0.042411501	1.416
	2	P_50x60	QK180_1	71.20865491	0.042411501	0.607	QKY_1	-202.5885914	0.042411501	1.416
	3	P_50x60	QK180_1	71.20865491	0.042411501	0.607	QKY_1	-202.5885914	0.042411501	1.416
811	1	P_50x60	QKX_1	61.61181187	0.042411501	0.525	QKY_1	-68.11378334	0.042411501	0.476
	2	P_50x60	QKX_1	61.61181187	0.042411501	0.525	QKY_1	-68.11378334	0.042411501	0.476
	3	P_50x60	QKX_1	61.61181187	0.042411501	0.525	QKY_1	-68.11378334	0.042411501	0.476
896	1	P_50x60	QK180_1	23.8608221	0.042411501	0.203	QK270_1	-61.90223809	0.042411501	0.433
	2	P_50x60	QK180_1	23.8608221	0.042411501	0.203	QK270_1	-61.90223809	0.042411501	0.433
	3	P_50x60	QK180_1	23.8608221	0.042411501	0.203	QK270_1	-61.90223809	0.042411501	0.433

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	ϕ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	ϕ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	ϕ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBϕ)
569	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	3	40			2b28
569	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	3	40			2b28
569	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
811	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
811	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
811	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b16
896	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b16
896	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b16
896	500	600	30	5	16	5	16	0	14	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b12



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>262 a 336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

CALCOLO DEI CONNETTORI									
$A_{rinf} =$	0.1725	m <sup>2</sup>	$f_{cd} =$	11.8	MPa	$S =$	811.325	kN	
$P_{Rd,a} =$	$0.8f_{sd}(\pi d^2/4)/\gamma_v$		$P_{Rd,c} =$	$0.29\alpha d^2(f_{ck}E_c)^{0.5}/\gamma_v$		$P_{Rd} =$	$\min(P_{Rd,a}, P_{Rd,c})$		
$\gamma_v =$	1.25		$d =$	22	mm	$\alpha =$	1		
$f_{sd} =$	391.3	MPa	$E_c =$	30200	MPa	$f_{ck} =$	20.75	MPa	
$P_{Rd,a} =$	95.15	kN	$P_{Rd,c} =$	88.89	kN	$P_{Rd} =$	88.89	kN	
$n_{p,min} =$	4.56		$n_{su,faccia}$	1		$p_{max} =$	0.22		
						$H_{pil} =$	2.00	m	

## 7.8 Verifica travi – Blocco 2

I rinforzi utilizzati sono analoghi a quelli specificati per il blocco “3” e ai quali si rimanda, nel seguito si verifica che le sollecitazioni di calcolo siano inferiori al momento resistente della sezione rinforzata.

### 7.8.1 Travata (50x50) 32-3 e 14-2 (piano terra)

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
464	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-3.31989E-14	-1.53034E-15	-204.8031338	7.696902321	7.696902321	1.910
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	-2.92582E-14	-4.65847E-16	73.23138341	7.696902321	7.696902321	0.683
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	-2.92582E-14	-2.06903E-15	-148.7614181	7.696902321	7.696902321	1.387
465	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-6.27223E-16	-77.41152353	7.696902321	7.696902321	0.722
	2	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	0	1.35048E-17	38.0114041	7.696902321	7.696902321	0.354
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-3.13416E-15	-91.39030467	7.696902321	7.696902321	0.852
466	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.34538E-16	-164.9752739	7.696902321	7.696902321	1.538
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.54691E-15	47.78422238	7.696902321	7.696902321	0.446
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.39858E-15	-160.794653	7.696902321	7.696902321	1.499
467	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.16124E-15	-86.86369723	7.696902321	7.696902321	0.810
	2	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	0	6.20164E-19	33.87393756	7.696902321	7.696902321	0.316
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-8.85598E-16	-78.85198751	7.696902321	7.696902321	0.735
468	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.09839E-15	-169.8241003	7.696902321	7.696902321	1.584
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-7.82685E-16	57.30090928	7.696902321	7.696902321	0.534
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-5.52535E-16	-148.097306	7.696902321	7.696902321	1.381
469	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.64026E-15	-111.2859173	7.696902321	7.696902321	1.038
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.89823E-16	34.52127015	7.696902321	7.696902321	0.322
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.19871E-15	-112.2938999	7.696902321	7.696902321	1.047
470	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.06337E-15	-148.7064916	7.696902321	7.696902321	1.387
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-9.09137E-16	51.37435903	7.696902321	7.696902321	0.479
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.30995E-15	-149.993483	7.696902321	7.696902321	1.399
471	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-8.45974E-16	-80.256116	7.696902321	7.696902321	0.748
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.3521E-15	66.0134988	7.696902321	7.696902321	0.616
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.63224E-15	-182.7732935	7.696902321	7.696902321	1.704
496	1	R50x50-1	QKX_1	0	-1.64026E-15	-128.2849872	9.236282785	7.696902321	1.001
	2	R50x50-1	QKX_1	0	-7.31903E-16	49.00076483	9.236282785	7.696902321	0.458
	3	R50x50-1	QK180_1	0	-2.19871E-15	-90.19989892	9.236282785	7.696902321	0.704
497	1	R50x50-1	QKX_1	0	-1.06337E-15	-104.6370454	9.236282785	7.696902321	0.817
	2	R50x50-1	QK180_1	0	-7.31015E-16	52.46259335	9.236282785	7.696902321	0.490
	3	R50x50-1	QK180_1	0	-1.30995E-15	-137.6427363	9.236282785	7.696902321	1.074
498	1	R50x50-1	STR1	0	2.11528E-17	-68.2196212	9.236282785	7.696902321	0.532
	2	R50x50-1	QKX_1	0	-1.3521E-15	50.42383689	9.236282785	7.696902321	0.471

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>263</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

3 R50x50-1 QK180\_1 0 -2.63224E-15 -111.8391614 9.236282785 7.696902321 **0.873**

MAX 2.11528E-17 73.23138341  
MIN -4.39858E-15 -204.8031338

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
464	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-151.5617914	0.056548668	<b>0.940</b>	QK270_1	-1.7035E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-99.01972717	0.056548668	<b>0.614</b>	QK270_1	-1.7035E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	141.26069	0.056548668	<b>0.876</b>	QK270_1	-1.7035E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
465	1	RT_50x50_2+4Ø14	STR1	-108.8895457	0.056548668	<b>0.675</b>	QK270_1	-2.85379E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	45.45766553	0.056548668	<b>0.282</b>	QK270_1	-2.85379E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	116.7071848	0.056548668	<b>0.724</b>	QK270_1	-2.85379E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
466	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-137.1104653	0.056548668	<b>0.851</b>	QK270_1	2.01086E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-85.98845681	0.056548668	<b>0.533</b>	QK270_1	2.01086E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	136.2556762	0.056548668	<b>0.845</b>	QK270_1	2.01086E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
467	1	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	-112.611908	0.056548668	<b>0.699</b>	QKY_1	-1.7524E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	40.57123892	0.056548668	<b>0.252</b>	QKY_1	-1.7524E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	STR1	112.8564364	0.056548668	<b>0.700</b>	QKY_1	-1.7524E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
468	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-134.821993	0.056548668	<b>0.836</b>	QKY_1	4.01938E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	83.98958869	0.056548668	<b>0.521</b>	QKY_1	4.01938E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	135.1115971	0.056548668	<b>0.838</b>	QKY_1	4.01938E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
469	1	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	-112.327063	0.056548668	<b>0.697</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	57.87369216	0.056548668	<b>0.359</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	STR1	113.1276824	0.056548668	<b>0.702</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
470	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-132.27006	0.056548668	<b>0.821</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-81.1480515	0.056548668	<b>0.503</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	129.4493735	0.056548668	<b>0.803</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
471	1	RT_50x50_2+4Ø14	QKX_1	-110.004364	0.056548668	<b>0.682</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_50x50_2+4Ø14	QK180_1	78.9290059	0.056548668	<b>0.490</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_50x50_2+4Ø14	STR2	131.3989627	0.056548668	<b>0.815</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
496	1	R50x50-1	STR2	-127.7921434	0.056548668	<b>0.793</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R50x50-1	QKX_1	-73.87037218	0.056548668	<b>0.458</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R50x50-1	QK180_1	108.4796034	0.056548668	<b>0.673</b>	QK270_1	-3.59297E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
497	1	R50x50-1	QKX_1	-128.7869606	0.056548668	<b>0.799</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R50x50-1	QK180_1	79.39261504	0.056548668	<b>0.493</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R50x50-1	QK180_1	130.9736235	0.056548668	<b>0.812</b>	QK270_1	1.74304E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
498	1	R50x50-1	QKX_1	-110.1731586	0.056548668	<b>0.683</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	R50x50-1	QK180_1	77.65227951	0.056548668	<b>0.482</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	R50x50-1	STR2	131.7410261	0.056548668	<b>0.817</b>	QK135_1	3.33369E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
			MAX	141.26069				0.028274334		
			MIN	-151.5617914				-3.59297E-15		

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -204,0 kNm minore di 259,30 kN (**Rinforzo tipo "T2"**) e la sollecitazione di taglio -151 minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x12 pari a  $135,0 \times 2 = 270$  kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto

### 7.8.2 Travata 32-3 e 31-2 (38x50- piano primo secondo e copertura)

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
603	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-5.84378E-13	-3.54044E-14	-326.6363522	6.157521857	6.157521857	<b>3.811</b>
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-4.5489E-13	-1.37377E-14	118.7264325	6.157521857	6.157521857	<b>1.385</b>

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004	
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>264</b> a <b>336</b>	
<div>blasi</div> <div>Ingegneria &amp; Architettura</div>				<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06

	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-4.5489E-13	-2.66176E-14	-209.8061933	6.157521857	6.157521857	2.448
604	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-8.70794E-15	-92.45737041	6.157521857	6.157521857	1.079
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-3.10417E-15	37.12434179	6.157521857	6.157521857	0.433
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-3.63472E-15	-105.4257657	6.157521857	6.157521857	1.230
605	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.85161E-15	-214.8153439	6.157521857	6.157521857	2.507
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.19349E-15	60.66334672	6.157521857	6.157521857	0.708
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-7.84207E-15	-202.6690533	6.157521857	6.157521857	2.365
606	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-4.23607E-15	-108.1601193	6.157521857	6.157521857	1.262
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-6.17065E-15	52.90481936	6.157521857	6.157521857	0.617
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.01994E-14	-121.4012447	6.157521857	6.157521857	1.417
607	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.85035E-14	-249.8217311	6.157521857	6.157521857	2.915
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.91908E-14	75.18554264	6.157521857	6.157521857	0.877
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.56379E-14	-227.9639697	6.157521857	6.157521857	2.660
608	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.19735E-14	-201.5583774	6.157521857	6.157521857	2.352
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-9.52883E-15	56.31103462	6.157521857	6.157521857	0.657
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.65681E-14	-197.8068364	6.157521857	6.157521857	2.308
609	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.94565E-14	-233.4246597	6.157521857	6.157521857	2.724
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-7.03078E-15	67.35144206	6.157521857	6.157521857	0.786
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.42001E-14	-232.2689852	6.157521857	6.157521857	2.710
610	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.92883E-14	-177.2057204	6.157521857	6.157521857	2.068
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.83825E-14	114.4481737	6.157521857	6.157521857	1.335
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-5.56568E-14	-306.9360095	6.157521857	6.157521857	3.582
620	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-8.52414E-12	-3.54044E-14	-287.1296518	6.157521857	6.157521857	3.350
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-6.11511E-12	-1.37377E-14	86.11635562	6.157521857	6.157521857	1.005
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-6.11511E-12	-2.66176E-14	-240.2046385	6.157521857	6.157521857	2.803
621	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-8.70794E-15	-125.0223262	6.157521857	6.157521857	1.459
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-5.86875E-15	34.98606427	6.157521857	6.157521857	0.408
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-3.63472E-15	-120.9492307	6.157521857	6.157521857	1.411
622	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.85161E-15	-240.704664	6.157521857	6.157521857	2.809
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-4.28225E-15	63.18383774	6.157521857	6.157521857	0.737
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-7.84207E-15	-237.7307273	6.157521857	6.157521857	2.774
623	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-4.23607E-15	-112.2818676	6.157521857	6.157521857	1.310
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-6.17065E-15	33.64144722	6.157521857	6.157521857	0.393
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.01994E-14	-116.8834352	6.157521857	6.157521857	1.364
624	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.85035E-14	-218.955837	6.157521857	6.157521857	2.555
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.91908E-14	55.29317393	6.157521857	6.157521857	0.645
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.56379E-14	-205.1474645	6.157521857	6.157521857	2.394
625	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.19735E-14	-198.4350961	6.157521857	6.157521857	2.315
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.70281E-14	58.44558746	6.157521857	6.157521857	0.682
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.65681E-14	-185.2060707	6.157521857	6.157521857	2.161
626	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.94565E-14	-231.2771823	6.157521857	6.157521857	2.699
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-7.03078E-15	67.83853132	6.157521857	6.157521857	0.792
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.42001E-14	-231.5582885	6.157521857	6.157521857	2.702
627	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.92883E-14	-169.4126809	6.157521857	6.157521857	1.977
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.83825E-14	111.0933576	6.157521857	6.157521857	1.296
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-5.56568E-14	-295.7325184	6.157521857	6.157521857	3.451
845	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-2.66252E-12	-5.58013E-14	-306.568116	6.157521857	6.157521857	3.577
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-3.45212E-12	-2.12437E-14	92.88173264	6.157521857	6.157521857	1.084
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	-3.45212E-12	-4.31607E-14	-229.9067724	6.157521857	6.157521857	2.683
846	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.33882E-14	-114.2043705	6.157521857	6.157521857	1.333
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-9.59776E-15	39.18099951	6.157521857	6.157521857	0.457
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.91455E-14	-118.9989162	6.157521857	6.157521857	1.389
847	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-6.18675E-15	-276.1989616	6.157521857	6.157521857	3.223
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.1179E-14	76.29673564	6.157521857	6.157521857	0.890
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.68841E-14	-272.8329256	6.157521857	6.157521857	3.184
848	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.11581E-14	-118.1053975	6.157521857	6.157521857	1.378
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.12984E-14	37.7797248	6.157521857	6.157521857	0.441
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.9976E-14	-111.958334	6.157521857	6.157521857	1.306
849	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.75929E-15	-222.0557415	6.157521857	6.157521857	2.591
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.56832E-14	66.24935973	6.157521857	6.157521857	0.773
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-4.0098E-14	-203.1868459	6.157521857	6.157521857	2.371
850	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-3.36606E-14	-182.4269043	6.157521857	6.157521857	2.129
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-2.50989E-14	52.20669798	6.157521857	6.157521857	0.609
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.46937E-14	-174.139416	6.157521857	6.157521857	2.032
851	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-2.85124E-14	-220.5641847	6.157521857	6.157521857	2.574
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-4.78118E-14	68.61876413	6.157521857	6.157521857	0.801
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-9.01385E-14	-225.0695599	6.157521857	6.157521857	2.626
852	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-1.9552E-14	-131.8108138	6.157521857	6.157521857	1.538
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	0	-4.70761E-15	88.3515257	6.157521857	6.157521857	1.031
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	0	-1.34713E-14	-241.572551	6.157521857	6.157521857	2.819



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>265</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

862	1	R38x50-6	QKX_1	-7.4884E-12	6.17772E-14	-258.7305404	6.157521857	6.157521857	3.019
	2	R38x50-6	QK180_1	-9.77201E-12	-2.12437E-14	76.17299136	6.157521857	6.157521857	0.889
	3	R38x50-6	QK180_1	-9.77201E-12	5.00407E-14	-218.4643157	6.157521857	6.157521857	2.549
863	1	R38x50-6	QKX_1	0	2.504E-14	-98.08339319	6.157521857	6.157521857	1.145
	2	R38x50-6	QK180_1	0	-9.59776E-15	28.51428356	6.157521857	6.157521857	0.333
	3	R38x50-6	QK180_1	0	2.49028E-14	-99.63241912	6.157521857	6.157521857	1.163
864	1	R38x50-6	QKX_1	0	-6.18675E-15	-239.4700114	6.157521857	6.157521857	2.794
	2	R38x50-6	QKX_1	0	-2.1179E-14	62.25850521	6.157521857	6.157521857	0.726
	3	R38x50-6	QK180_1	0	-4.68841E-14	-233.7810431	6.157521857	6.157521857	2.728
865	1	R38x50-6	QKX_1	0	-1.11581E-14	-93.94395227	6.157521857	6.157521857	1.096
	2	R38x50-6	QKX_1	0	-1.12984E-14	27.52836773	6.157521857	6.157521857	0.321
	3	R38x50-6	QK180_1	0	-1.9976E-14	-92.21320719	6.157521857	6.157521857	1.076
866	1	R38x50-6	QKX_1	0	-1.75929E-15	-210.8196975	6.157521857	6.157521857	2.460
	2	R38x50-6	QK180_1	0	-1.56832E-14	52.44744795	6.157521857	6.157521857	0.612
	3	R38x50-6	QK180_1	0	-4.0098E-14	-188.6650827	6.157521857	6.157521857	2.201
867	1	R38x50-6	QK315_1	0	4.03742E-14	-174.4860747	6.157521857	6.157521857	2.036
	2	R38x50-6	QK135_1	0	-5.03159E-14	54.30063366	6.157521857	6.157521857	0.634
	3	R38x50-6	QK180_1	0	-1.46937E-14	-156.2131997	6.157521857	6.157521857	1.823
868	1	R38x50-6	QKX_1	0	-2.85124E-14	-218.0501676	6.157521857	6.157521857	2.544
	2	R38x50-6	QKX_1	0	-4.78118E-14	69.11837076	6.157521857	6.157521857	0.807
	3	R38x50-6	QK180_1	0	7.16026E-14	-223.7629102	6.157521857	6.157521857	2.611
869	1	R38x50-6	QKX_1	0	-1.9552E-14	-121.7335294	6.157521857	6.157521857	1.420
	2	R38x50-6	QKX_1	0	-4.70761E-15	84.20123721	6.157521857	6.157521857	0.983
	3	R38x50-6	QK180_1	0	-1.34713E-14	-227.6244553	6.157521857	6.157521857	2.656
VALORA MASSIMO				7.16026E-14	118.7264325				
VALORA MINIMO				-9.01385E-14	-326.6363522				

#### Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
603	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-197.5351662	0.056548668	1.066	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-147.0737374	0.056548668	0.793	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	184.0612415	0.056548668	0.993	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
604	1	RT_38x50_2+4Ø14	STR1	-107.4885297	0.056548668	0.580	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	51.57592954	0.056548668	0.278	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	STR2	111.0754163	0.056548668	0.599	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
605	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-160.8360248	0.056548668	0.868	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-111.7384184	0.056548668	0.603	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	157.9512943	0.056548668	0.852	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
606	1	RT_38x50_2+4Ø14	STR2	-110.8201375	0.056548668	0.598	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-55.65076104	0.056548668	0.300	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	STR1	107.6491336	0.056548668	0.581	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
607	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-177.1322351	0.056548668	0.956	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-128.0346286	0.056548668	0.691	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	175.6477886	0.056548668	0.947	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000
608	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-155.5216193	0.056548668	0.839	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-106.4240129	0.056548668	0.574	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	153.855948	0.056548668	0.830	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
609	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-174.5929395	0.056548668	0.942	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-125.4953331	0.056548668	0.677	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	173.1866847	0.056548668	0.934	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
610	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-169.3312137	0.056548668	0.913	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	134.3773092	0.056548668	0.725	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	184.1568268	0.056548668	0.993	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
620	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-193.8417335	0.056548668	1.046	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-142.9085547	0.056548668	0.771	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	183.5560969	0.056548668	0.990	QKY_1	-3.05852E-14	0.028274334	0.000
621	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-84.4801871	0.056548668	0.456	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	65.82602594	0.056548668	0.355	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	86.46563237	0.056548668	0.466	QK225_1	-6.13687E-15	0.028274334	0.000
622	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-152.2612284	0.056548668	0.821	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-131.6216219	0.056548668	0.710	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	149.5430759	0.056548668	0.807	QKY_1	8.19403E-15	0.028274334	0.000
623	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-82.01448662	0.056548668	0.442	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-61.37488019	0.056548668	0.331	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	81.42030335	0.056548668	0.439	QK270_1	-3.27565E-14	0.028274334	0.000
624	1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-135.9423003	0.056548668	0.733	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>266</b> a <b>336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-115.3026938	0.056548668	0.622	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	132.9510669	0.056548668	0.717	QK270_1	-1.16981E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-155.4663647	0.056548668	0.839	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-105.9097583	0.056548668	0.571	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	149.1143297	0.056548668	0.804	QK45_1	2.92887E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-174.2374892	0.056548668	0.940	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-124.6808828	0.056548668	0.673	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	173.5713531	0.056548668	0.936	QK225_1	3.35372E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-164.832295	0.056548668	0.889	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	128.9110153	0.056548668	0.695	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	179.1559079	0.056548668	0.966	QKY_1	6.49691E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-200.0204351	0.056548668	1.079	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-149.5590063	0.056548668	0.807	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	181.6273635	0.056548668	0.980	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	STR1	-108.1143101	0.056548668	0.583	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	60.52837076	0.056548668	0.327	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	STR2	110.5219167	0.056548668	0.596	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-197.5716091	0.056548668	1.066	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-148.4740027	0.056548668	0.801	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	194.4944807	0.056548668	1.049	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	STR2	-111.4506435	0.056548668	0.601	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-59.28763078	0.056548668	0.320	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	STR1	107.0397406	0.056548668	0.577	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-162.9441159	0.056548668	0.879	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-113.8465095	0.056548668	0.614	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	160.6221337	0.056548668	0.866	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-144.1610533	0.056548668	0.778	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-95.06344689	0.056548668	0.513	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	141.4889726	0.056548668	0.763	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-169.4404271	0.056548668	0.914	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-120.3428206	0.056548668	0.649	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	167.4729339	0.056548668	0.903	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
1	RT_38x50_2+4Ø14	QKX_1	-137.8004776	0.056548668	0.743	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000
2	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	104.8814634	0.056548668	0.566	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000
3	RT_38x50_2+4Ø14	QK180_1	154.660981	0.056548668	0.834	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-180.4623373	0.056548668	0.973	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-129.5291585	0.056548668	0.699	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	169.8550431	0.056548668	0.916	QK270_1	-6.03558E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-69.95872282	0.056548668	0.377	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QK180_1	52.32728355	0.056548668	0.282	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	72.96688998	0.056548668	0.394	QK135_1	-2.05644E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-151.301235	0.056548668	0.816	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-130.6616285	0.056548668	0.705	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	147.4770755	0.056548668	0.796	QKY_1	5.54303E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-69.26661952	0.056548668	0.374	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-48.62701309	0.056548668	0.262	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	68.08407889	0.056548668	0.367	QK270_1	-5.2838E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-130.9281457	0.056548668	0.706	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-110.2885393	0.056548668	0.595	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	124.3403426	0.056548668	0.671	QK45_1	1.53055E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-141.6771823	0.056548668	0.764	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-92.12057591	0.056548668	0.497	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	133.5612523	0.056548668	0.720	QKY_1	-2.87559E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-168.9175918	0.056548668	0.911	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QKX_1	-119.3609854	0.056548668	0.644	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	167.6267579	0.056548668	0.904	QK270_1	5.17721E-14	0.028274334	0.000
1	R38x50-6	QKX_1	-131.9757685	0.056548668	0.712	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000
2	R38x50-6	QK180_1	98.09348051	0.056548668	0.529	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000
3	R38x50-6	QK180_1	148.3383731	0.056548668	0.800	QK225_1	-2.49594E-14	0.028274334	0.000

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -326,0 kNm minore di 332,00 kN (Rinforzo tipo "T4") e la sollecitazione di taglio -200 minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x10



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>267</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

pari a  $135,0 \times 2 = 270$  kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto.

### 7.8.3 Travata 27 -14 (25x50) (piano terra)

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
492	1	RT_25x50_2014+4014	STR1	0	-1.26039E-18	-24.71990537	3.078760928	3.078760928	<b>0.573</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	-2.3126E-18	11.39810918	3.078760928	3.078760928	<b>0.264</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	-3.16153E-18	-24.52327582	3.078760928	3.078760928	<b>0.569</b>
493	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	0	-5.50717E-17	-39.58985553	3.078760928	3.078760928	<b>0.918</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	0	-1.06139E-16	12.08655657	3.078760928	3.078760928	<b>0.280</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	0	-1.72793E-16	-39.54266476	3.078760928	3.078760928	<b>0.917</b>
494	1	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	-5.49691E-18	-24.32275737	3.078760928	3.078760928	<b>0.564</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	STR2	0	-1.43765E-18	12.3523549	3.078760928	3.078760928	<b>0.286</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	0	-1.32785E-16	-23.64153402	3.078760928	3.078760928	<b>0.548</b>
495	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	0	-1.18197E-16	-34.4222315	3.078760928	3.078760928	<b>0.798</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	0	-5.07189E-17	10.14860769	3.078760928	3.078760928	<b>0.235</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	0	-2.01273E-16	-37.79202937	3.078760928	3.078760928	<b>0.876</b>

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
492	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	-45.85574483	0.14137167	<b>0.235</b>	-1.79007E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	27.42008502	0.14137167	<b>0.141</b>	-1.79007E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	45.86658925	0.14137167	<b>0.235</b>	-1.79007E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
493	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	-73.90631921	0.14137167	<b>0.379</b>	-9.57563E-17	0.056548668	<b>0.000</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	55.68472444	0.14137167	<b>0.286</b>	-9.57563E-17	0.056548668	<b>0.000</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	74.13122867	0.14137167	<b>0.380</b>	-9.57563E-17	0.056548668	<b>0.000</b>
494	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	-52.30114442	0.14137167	<b>0.268</b>	-1.50048E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	-33.85464019	0.14137167	<b>0.174</b>	-1.50048E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	51.78113612	0.14137167	<b>0.266</b>	-1.50048E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
495	1	RT_25x50_2014+4014	QKX_1	-62.51684109	0.14137167	<b>0.321</b>	-3.33078E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	2	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	50.30869487	0.14137167	<b>0.258</b>	-3.33078E-16	0.056548668	<b>0.000</b>
	3	RT_25x50_2014+4014	QK180_1	68.7551991	0.14137167	<b>0.353</b>	-3.33078E-16	0.056548668	<b>0.000</b>

Verifica M e Taglio:

L'elemento trave in oggetto risulta adeguato, non necessitando quindi di rinforzo, grazie al rinforzo del piano interrato tramite setto in c.a.

### 7.8.4 Travate in spessore 4-2

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
546	1	R32x26-2	QKY_1	0	-5.74846E-17	-11.46947751	3.078760928	3.078760928	<b>0.545</b>
547	1	R32x26-2	QK270_1	0	-5.62202E-16	-6.048554757	3.078760928	3.078760928	<b>0.287</b>
647	1	RT_32x26	QKY_1	0	-6.46156E-16	-54.21512661	6.157521857	6.157521857	<b>1.364</b>
	2	RT_32x26	QK270_1	0	-8.12734E-16	14.25174086	6.157521857	6.157521857	<b>0.358</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>268</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

648	3	RT_32x26	QK270_1	0	-4.00017E-16	-52.72453465	6.157521857	6.157521857	1.326
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-3.2156E-15	-86.91307984	6.157521857	6.157521857	2.186
	2	RT_32x26	QK270_1	0	-3.0891E-15	13.26134307	6.157521857	6.157521857	0.334
883	3	RT_32x26	QK270_1	0	-9.25864E-15	-86.78700516	6.157521857	6.157521857	2.183
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-3.4721E-16	-64.58850186	6.157521857	6.157521857	1.625
	2	RT_32x26	QK270_1	0	-6.6865E-16	16.33919958	6.157521857	6.157521857	0.411
884	3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.73867E-15	-64.08635186	6.157521857	6.157521857	1.612
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-1.00384E-14	-109.095738	6.157521857	6.157521857	2.744
	2	RT_32x26	QK270_1	0	-7.46681E-15	16.67881687	6.157521857	6.157521857	0.420
968	3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.02866E-14	-109.4405201	6.157521857	6.157521857	2.753
	1	RT_32x35_2+2Ø14	QKY_1	0	-4.69135E-15	-125.7585328	3.078760928	3.078760928	4.307
	2	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	0	-1.21729E-15	36.49186557	3.078760928	3.078760928	1.250
969	3	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	0	-4.21962E-15	-111.5484615	3.078760928	3.078760928	3.821
	1	RT_32x35_2+2Ø14	QKY_1	0	-6.48733E-15	-164.4097751	3.078760928	3.078760928	5.631
	2	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	0	-1.07978E-14	24.63303601	3.078760928	3.078760928	0.844
				0	-2.62001E-14	-165.2694292	3.078760928	3.078760928	5.661
				MAX	-5.74846E-17	36.49186557			
				MIN	-2.62001E-14	-165.2694292			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
546	1	R32x26-2	STR2	-8.381448837	0.028274334	0.212	QK45_1	4.22375E-17	0.028274334	0.000
547	1	R32x26-2	QKY_1	-6.953682355	0.028274334	0.176	QKX_1	-4.80953E-16	0.028274334	0.000
647	1	RT_32x26	QKY_1	-21.73268996	0.056548668	0.275	QK270_1	4.11369E-16	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-16.77415462	0.056548668	0.213	QK270_1	4.11369E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	21.65695839	0.056548668	0.275	QK270_1	4.11369E-16	0.028274334	0.000
648	1	RT_32x26	QKY_1	-58.13756217	0.056548668	0.737	QK45_1	2.43369E-16	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-55.37494962	0.056548668	0.702	QK45_1	2.43369E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	57.90526456	0.056548668	0.734	QK45_1	2.43369E-16	0.028274334	0.000
883	1	RT_32x26	QKY_1	-25.08021956	0.056548668	0.318	QKX_1	5.26327E-16	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-20.12168422	0.056548668	0.255	QKX_1	5.26327E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	25.07267114	0.056548668	0.318	QKX_1	5.26327E-16	0.028274334	0.000
884	1	RT_32x26	QKY_1	-72.279889	0.056548668	0.916	QKX_1	2.64102E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	69.92903837	0.056548668	0.886	QKX_1	2.64102E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	72.69165092	0.056548668	0.921	QKX_1	2.64102E-14	0.028274334	0.000
968	1	RT_32x35_2+2Ø14	QKY_1	-44.20681202	0.028274334	0.806	QK135_1	-2.98943E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	37.56339066	0.028274334	0.685	QK135_1	-2.98943E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	44.23834208	0.028274334	0.806	QK135_1	-2.98943E-15	0.028274334	0.000
969	1	RT_32x35_2+2Ø14	QKY_1	-108.1749589	0.028274334	1.971	QK180_1	3.86978E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x35_2+2Ø14	QKY_1	-104.4560574	0.028274334	1.903	QK180_1	3.86978E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x35_2+2Ø14	QK270_1	107.7305318	0.028274334	1.963	QK180_1	3.86978E-14	0.028274334	0.000
				MAX	107.7305318					
				MIN	-108.1749589					

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -165,0 kNm minore di 494,27 kN (Rinforzo tipo "T3C") e la sollecitazione di taglio 108.00 minore della resistenza massima a taglio del singolo profilo ad L200x100x10 pari a 135,0 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto

#### 7.8.5 Travate in spessore 2-1 e 1-13 e 14-13 solo piano terra e 26-39 e 16-14 e 22-20 e 29-27

Sollecitazioni M :

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>269</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
1054	1	RT_40x26	QKY_1	0	-2.43634E-15	-22.88843341	6.157521857	6.157521857	0.570
	2	RT_40x26	QKY_1	0	-2.27217E-15	7.297782856	6.157521857	6.157521857	0.182
	3	RT_40x26	QK270_1	0	-5.86884E-15	-22.79150635	6.157521857	6.157521857	0.568
1068	1	RT_40x26	QKX_1	0	-2.90781E-15	-58.61073515	6.157521857	6.157521857	1.460
	2	RT_40x26	STR1	0	-1.00332E-16	34.46059632	6.157521857	6.157521857	0.859
	3	RT_40x26	QK180_1	0	-4.65365E-15	-55.24059853	6.157521857	6.157521857	1.376
1069	1	RT_40x26	QKX_1	0	-1.92206E-15	-60.87955372	6.157521857	6.157521857	1.517
	2	RT_40x26	STR1	0	1.30451E-16	42.67813851	6.157521857	6.157521857	1.063
	3	RT_40x26	QK180_1	0	-1.75633E-15	-61.02844875	6.157521857	6.157521857	1.521
120	1	RT_40x26	QK270_1	0	-7.54195E-16	-14.37860991	6.157521857	6.157521857	0.358
	2	RT_40x26	STR1	0	-5.04363E-20	7.223029806	6.157521857	6.157521857	0.180
	3	RT_40x26	QKY_1	0	-4.10098E-16	-13.92293481	6.157521857	6.157521857	0.347
244	1	RT_40x26	QK270_1	0	-4.59054E-15	-30.15300434	6.157521857	6.157521857	0.751
	2	RT_40x26	QK270_1	0	-1.72411E-15	9.582728083	6.157521857	6.157521857	0.239
	3	RT_40x26	QKY_1	0	-5.94643E-15	-30.37730426	6.157521857	6.157521857	0.757
258	1	RT_40x26	QKX_1	0	-8.56771E-15	-65.69139953	6.157521857	6.157521857	1.637
	2	RT_40x26	STR2	0	4.38148E-17	34.96089901	6.157521857	6.157521857	0.871
	3	RT_40x26	QK180_1	0	-5.4849E-15	-64.64856996	6.157521857	6.157521857	1.611
259	1	RT_40x26	QKX_1	0	-2.7989E-15	-68.43793239	6.157521857	6.157521857	1.705
	2	RT_40x26	STR1	0	6.455E-17	42.88875234	6.157521857	6.157521857	1.069
	3	RT_40x26	QK180_1	0	-2.24605E-15	-69.22565176	6.157521857	6.157521857	1.725
518	1	RT_36x26	QK270_1	0	-4.24076E-16	-13.14517905	3.078760928	3.078760928	0.636
	2	RT_36x26	STR1	0	1.72401E-18	6.721243383	3.078760928	3.078760928	0.325
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-1.8681E-16	-16.82851954	3.078760928	3.078760928	0.814
519	1	RT_36x26	QK270_1	0	-1.45927E-15	-18.86845889	3.078760928	3.078760928	0.913
	2	RT_36x26	QKY_1	0	-1.30875E-15	4.684443565	3.078760928	3.078760928	0.227
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-3.55406E-15	-19.51296904	3.078760928	3.078760928	0.944
529	1	RT_36x26	QK270_1	0	-4.24076E-16	-13.86115549	3.078760928	3.078760928	0.671
	2	RT_36x26	STR1	0	1.72401E-18	6.738316779	3.078760928	3.078760928	0.326
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-1.8681E-16	-18.11890954	3.078760928	3.078760928	0.877
530	1	RT_36x26	QKY_1	0	-1.61489E-15	25.33571707	3.078760928	3.078760928	1.226
	2	RT_36x26	QKY_1	0	-1.30875E-15	4.371880881	3.078760928	3.078760928	0.212
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-3.55406E-15	-29.47750237	3.078760928	3.078760928	1.427
537	1	RT_36x26	QK270_1	0	-4.24076E-16	-14.51388478	3.078760928	3.078760928	0.702
	2	RT_36x26	STR1	0	1.72401E-18	6.719741053	3.078760928	3.078760928	0.325
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-1.8681E-16	-19.14213573	3.078760928	3.078760928	0.926
538	1	RT_36x26	QK270_1	0	-1.45927E-15	-27.75752633	3.078760928	3.078760928	1.343
	2	RT_36x26	QKY_1	0	-1.30875E-15	5.963987671	3.078760928	3.078760928	0.289
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-3.55406E-15	-28.66086787	3.078760928	3.078760928	1.387
539	1	RT_36x26	QK270_1	0	-5.7435E-16	-14.41180497	3.078760928	3.078760928	0.697
	2	RT_36x26	STR2	0	-1.61588E-19	5.608922912	3.078760928	3.078760928	0.271
	3	RT_36x26	QKY_1	0	-2.08658E-16	-14.81857595	3.078760928	3.078760928	0.717
546	1	R32x26-2	QK270_1	0	-4.60547E-16	-17.67001213	3.078760928	3.078760928	0.840
547	1	R32x26-2	QKY_1	0	-2.44725E-15	-20.04883917	3.078760928	3.078760928	0.953
552	1	R32x26-2	QK270_1	-9.34103E-13	-7.28149E-15	-25.76718072	3.078760928	3.078760928	1.225
553	1	R32x26-2	QKY_1	-3.09913E-13	-4.7982E-15	-10.21423363	3.078760928	3.078760928	0.485
554	1	R32x26-2	QKY_1	0	-5.59169E-15	-27.03548872	3.078760928	3.078760928	1.285
558	1	RT_33x26	QKX_1	-1.84011E-13	-1.54509E-15	-35.93095927	3.078760928	3.078760928	1.739
	2	RT_33x26	STR1	9.08995E-17	5.56873E-19	30.16367301	3.078760928	3.078760928	1.460
	3	RT_33x26	STR2	3.88578E-17	-4.10262E-18	-43.46843842	3.078760928	3.078760928	2.104
566	1	RT_36x26	STR2	0	-1.08854E-17	-41.30601815	3.078760928	3.078760928	1.999
	2	RT_36x26	STR1	0	-1.64473E-18	28.48741451	3.078760928	3.078760928	1.379
	3	RT_36x26	QK180_1	-5.54572E-14	-1.54789E-15	-35.87867609	3.078760928	3.078760928	1.736
567	1	RT_36x26	QKX_1	0	-1.46993E-15	-35.63403601	3.078760928	3.078760928	1.725
	2	RT_36x26	STR2	0	-9.6494E-19	34.37382563	3.078760928	3.078760928	1.664
	3	RT_36x26	QK180_1	0	-1.18396E-15	-35.73706962	3.078760928	3.078760928	1.730
568	1	RT_36x26	QKX_1	-1.93557E-14	-1.31223E-15	-36.57985935	3.078760928	3.078760928	1.770
	2	RT_36x26	STR2	-1.6237E-16	-3.02818E-18	28.75143498	3.078760928	3.078760928	1.391
	3	RT_36x26	STR2	-1.6237E-16	4.80735E-18	-44.42593711	3.078760928	3.078760928	2.150
647	1	RT_32x26	QK270_1	0	-1.59072E-16	-39.87828173	6.157521857	6.157521857	1.003
	2	RT_32x26	QKY_1	0	-5.20925E-16	10.69625938	6.157521857	6.157521857	0.269
	3	RT_32x26	QKY_1	0	-1.37767E-15	-38.52275709	6.157521857	6.157521857	0.969
648	1	RT_32x26	QK270_1	0	-3.17088E-15	-60.28533037	6.157521857	6.157521857	1.516
	2	RT_32x26	QKY_1	0	-3.02635E-15	9.363926331	6.157521857	6.157521857	0.236
	3	RT_32x26	QKY_1	0	-3.39674E-15	-58.94300958	6.157521857	6.157521857	1.483
649	1	RT_32x26	QK270_1	-2.69645E-12	-7.10667E-15	-61.70127017	6.157521857	6.157521857	1.552
	2	RT_32x26	QK270_1	-2.69645E-12	-3.0421E-15	-23.239183	6.157521857	6.157521857	0.585
	3	RT_32x26	QK270_1	-2.69645E-12	-1.31783E-14	31.70518193	6.157521857	6.157521857	0.798

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>270</b> a <b>336</b>
<div>b l a s i</div> <div>Ingegneria &amp; Architettura</div> <div></div>			<div><i>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</i> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a></div> <div>INDICE DI REV.  06</div>	

650	1	RT_32x26	QK270_1	-4.10014E-12	-1.97833E-14	14.46628923	6.157521857	6.157521857	<b>0.364</b>
	2	RT_32x26	QKY_1	-4.72995E-12	-3.15406E-15	4.102871149	6.157521857	6.157521857	<b>0.103</b>
	3	RT_32x26	QK270_1	-4.10014E-12	-1.7695E-14	-14.74501395	6.157521857	6.157521857	<b>0.371</b>
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-8.56791E-15	32.01695129	6.157521857	6.157521857	<b>0.805</b>
651	2	RT_32x26	QKY_1	0	-3.04136E-15	-25.11224552	6.157521857	6.157521857	<b>0.632</b>
	3	RT_32x26	QKY_1	0	-1.06254E-14	-65.02767467	6.157521857	6.157521857	<b>1.636</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	-5.04973E-13	-5.99919E-15	-59.39667971	3.078760928	3.078760928	<b>2.875</b>
654	2	RT_33x26	STR2	-5.77316E-16	-6.65613E-17	30.33087534	3.078760928	3.078760928	<b>1.468</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	-3.86348E-13	-5.24539E-15	-56.2999291	3.078760928	3.078760928	<b>2.725</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	-3.89668E-13	-1.21566E-15	-56.57354396	3.078760928	3.078760928	<b>2.738</b>
657	2	RT_33x26	STR1	1.66533E-16	9.18536E-18	28.50768357	3.078760928	3.078760928	<b>1.380</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	-5.07675E-13	-1.96123E-15	-55.49229279	3.078760928	3.078760928	<b>2.686</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	0	-2.85678E-15	-56.28024947	3.078760928	3.078760928	<b>2.724</b>
658	2	RT_33x26	STR1	0	1.44156E-17	34.03186672	3.078760928	3.078760928	<b>1.647</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	0	-3.2904E-15	-55.22704927	3.078760928	3.078760928	<b>2.673</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	-5.0354E-13	-4.16623E-15	-55.96933005	3.078760928	3.078760928	<b>2.709</b>
659	2	RT_33x26	STR2	3.88578E-17	3.19189E-18	28.54284797	3.078760928	3.078760928	<b>1.381</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	-3.85575E-13	-3.80436E-15	-59.71880366	3.078760928	3.078760928	<b>2.890</b>
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-2.21866E-15	-33.73297586	6.157521857	6.157521857	<b>0.849</b>
883	2	RT_32x26	QK270_1	0	-1.01493E-15	9.071653417	6.157521857	6.157521857	<b>0.228</b>
	3	RT_32x26	QK270_1	0	-1.16306E-15	-32.97850963	6.157521857	6.157521857	<b>0.830</b>
	1	RT_32x26	QKY_1	0	-8.01776E-15	-49.45214243	6.157521857	6.157521857	<b>1.244</b>
884	2	RT_32x26	QK270_1	0	-6.03874E-15	7.749010073	6.157521857	6.157521857	<b>0.195</b>
	3	RT_32x26	QK270_1	0	-5.06569E-15	-48.99521675	6.157521857	6.157521857	<b>1.232</b>
	1	RT_32x26	QKY_1	-6.02459E-13	-4.77643E-15	-51.01616777	6.157521857	6.157521857	<b>1.283</b>
885	2	RT_32x26	QK270_1	-5.88638E-13	-4.32166E-15	19.30625386	6.157521857	6.157521857	<b>0.486</b>
	3	RT_32x26	QKY_1	-6.02459E-13	-1.13493E-14	25.57683265	6.157521857	6.157521857	<b>0.643</b>
	1	RT_32x26	QKY_1	-1.94865E-13	-4.59886E-15	-17.57407545	6.157521857	6.157521857	<b>0.442</b>
886	2	RT_32x26	QKY_1	-1.94865E-13	-1.18975E-14	4.852660229	6.157521857	6.157521857	<b>0.122</b>
	3	RT_32x26	QK270_1	-2.15034E-13	-2.10848E-14	-18.54176758	6.157521857	6.157521857	<b>0.466</b>
	1	RT_32x26	QK270_1	0	-9.74309E-16	24.82917255	6.157521857	6.157521857	<b>0.625</b>
887	2	RT_32x26	QK270_1	0	-2.26669E-14	-19.74324512	6.157521857	6.157521857	<b>0.497</b>
	3	RT_32x26	QK270_1	0	-3.73435E-14	-51.2922085	6.157521857	6.157521857	<b>1.290</b>
	1	RT_33x26	QK225_1	-2.0444E-13	-2.87253E-14	-52.78402686	3.078760928	3.078760928	<b>2.555</b>
890	2	RT_33x26	STR1	0	-5.76839E-17	30.31767039	3.078760928	3.078760928	<b>1.467</b>
	3	RT_33x26	QK45_1	-1.69467E-13	-2.51192E-14	-50.01811835	3.078760928	3.078760928	<b>2.421</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	-3.13895E-12	-4.92702E-15	-51.904343	3.078760928	3.078760928	<b>2.512</b>
893	2	RT_33x26	STR1	-5.41456E-14	2.00924E-17	28.2551619	3.078760928	3.078760928	<b>1.367</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	-2.39496E-12	-9.25939E-15	-49.67211015	3.078760928	3.078760928	<b>2.404</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	0	-4.40224E-15	-51.47116711	3.078760928	3.078760928	<b>2.491</b>
894	2	RT_33x26	STR1	0	-2.98112E-17	33.80194048	3.078760928	3.078760928	<b>1.636</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	0	-7.53882E-15	-49.86199831	3.078760928	3.078760928	<b>2.413</b>
	1	RT_33x26	QKX_1	-1.56784E-12	-8.14451E-15	-49.94302897	3.078760928	3.078760928	<b>2.417</b>
895	2	RT_33x26	STR1	2.96319E-14	-4.08896E-17	28.49099475	3.078760928	3.078760928	<b>1.379</b>
	3	RT_33x26	QK180_1	-2.06014E-12	-2.90133E-14	-52.87238373	3.078760928	3.078760928	<b>2.559</b>
VALORE MASSIMO				1.30451E-16	42.88875234				
VALORE MINIMO				-3.73435E-14	-69.22565176				

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
1054	1	RT_40x26	QKY_1	-12.82463893	0.056548668	<b>0.144</b>	QKX_1	7.99332E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_40x26	QKY_1	-6.526499283	0.056548668	<b>0.073</b>	QKX_1	7.99332E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_40x26	QK270_1	12.49998474	0.056548668	<b>0.141</b>	QKX_1	7.99332E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
1068	1	RT_40x26	STR2	-80.66828098	0.056548668	<b>0.907</b>	QK270_1	8.19686E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_40x26	QKX_1	-25.69981933	0.056548668	<b>0.289</b>	QK270_1	8.19686E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_40x26	STR1	78.69678652	0.056548668	<b>0.885</b>	QK270_1	8.19686E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
1069	1	RT_40x26	STR1	-83.95863481	0.056548668	<b>0.944</b>	QKY_1	2.46378E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_40x26	QKX_1	-29.67460719	0.056548668	<b>0.334</b>	QKY_1	2.46378E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_40x26	STR2	83.287015	0.056548668	<b>0.936</b>	QKY_1	2.46378E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
120	1	RT_40x26	STR1	-10.70240772	0.056548668	<b>0.120</b>	QK180_1	5.59336E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_40x26	QK270_1	-3.676312822	0.056548668	<b>0.041</b>	QK180_1	5.59336E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_40x26	STR2	10.58689068	0.056548668	<b>0.119</b>	QK180_1	5.59336E-16	0.028274334	<b>0.000</b>
	1	RT_40x26	QK270_1	-15.28780778	0.056548668	<b>0.172</b>	QK180_1	4.46661E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
244	2	RT_40x26	QK270_1	-8.98966813	0.056548668	<b>0.101</b>	QK180_1	4.46661E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_40x26	QKY_1	14.82140672	0.056548668	<b>0.167</b>	QK180_1	4.46661E-15	0.028274334	<b>0.000</b>
258	1	RT_40x26	STR2	-79.53551734	0.056548668	<b>0.894</b>	QK135_1	-5.9641E-15	0.028274334	<b>0.000</b>



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>271 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

	2	RT_40x26	QK180_1	29.40572608	0.056548668	0.331	QK135_1	-5.9641E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_40x26	STR1	79.67107917	0.056548668	0.896	QK135_1	-5.9641E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_40x26	STR1	-83.77598896	0.056548668	0.942	QK270_1	5.54004E-15	0.028274334	0.000
259	2	RT_40x26	QKX_1	-33.34947221	0.056548668	0.375	QK270_1	5.54004E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_40x26	STR2	83.4611038	0.056548668	0.938	QK270_1	5.54004E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-9.066865536	0.028274334	0.200	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
518	2	RT_36x26	QKY_1	4.773937802	0.028274334	0.105	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	9.887427375	0.028274334	0.218	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-13.20419125	0.028274334	0.291	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
519	2	RT_36x26	QKY_1	12.71018163	0.028274334	0.280	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	15.55912582	0.028274334	0.343	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
525	1	R40x60-4	QKY_1	47.81463158	0.113097336	0.114	QK180_1	-1.8717E-15	0.056548668	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-9.404230097	0.028274334	0.207	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
529	2	RT_36x26	QKY_1	5.098049036	0.028274334	0.112	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	10.21153861	0.028274334	0.225	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-17.90945187	0.028274334	0.395	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
530	2	RT_36x26	QKY_1	18.15650772	0.028274334	0.400	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	21.00545191	0.028274334	0.463	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-9.648635891	0.028274334	0.213	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
537	2	RT_36x26	QKY_1	5.375776755	0.028274334	0.119	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	10.48926633	0.028274334	0.231	QK225_1	-7.09255E-17	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-19.07661626	0.028274334	0.421	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
538	2	RT_36x26	QKY_1	18.59664135	0.028274334	0.410	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	21.44558554	0.028274334	0.473	QK180_1	4.76691E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	QK270_1	-9.102157844	0.028274334	0.201	QK180_1	-6.12732E-16	0.028274334	0.000
539	2	RT_36x26	QKY_1	4.023026449	0.028274334	0.089	QK180_1	-6.12732E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	QKY_1	9.21899166	0.028274334	0.203	QK180_1	-6.12732E-16	0.028274334	0.000
546	1	R32x26-2	QK270_1	-9.87840905	0.028274334	0.218	QK180_1	3.23753E-16	0.028274334	0.000
547	1	R32x26-2	QK270_1	-14.9802963	0.028274334	0.330	QK180_1	3.12895E-15	0.028274334	0.000
552	1	R32x26-2	QK270_1	-21.76805315	0.028274334	0.480	QK180_1	-3.38853E-14	0.028274334	0.000
553	1	R32x26-2	QK270_1	-11.51520307	0.028274334	0.254	QK180_1	1.70011E-14	0.028274334	0.000
554	1	R32x26-2	QKY_1	22.35268615	0.028274334	0.493	QK270_1	4.45402E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR1	-74.11523729	0.028274334	1.634	QK270_1	1.63427E-15	0.028274334	0.000
558	2	RT_33x26	STR1	-19.02361104	0.028274334	0.419	QK270_1	1.63427E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR2	72.80930313	0.028274334	1.605	QK270_1	1.63427E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	STR2	-70.94984544	0.028274334	1.564	QKY_1	-1.83072E-15	0.028274334	0.000
566	2	RT_36x26	STR1	18.407494	0.028274334	0.406	QKY_1	-1.83072E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	STR1	72.01015738	0.028274334	1.588	QKY_1	-1.83072E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	STR1	-71.43048132	0.028274334	1.575	QK270_1	9.05606E-16	0.028274334	0.000
567	2	RT_36x26	STR2	17.90771901	0.028274334	0.395	QK270_1	9.05606E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	STR2	71.51038239	0.028274334	1.577	QK270_1	9.05606E-16	0.028274334	0.000
	1	RT_36x26	STR1	-72.14004612	0.028274334	1.590	QK45_1	-2.34554E-15	0.028274334	0.000
568	2	RT_36x26	STR2	18.45897297	0.028274334	0.407	QK45_1	-2.34554E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_36x26	STR2	72.80611778	0.028274334	1.605	QK45_1	-2.34554E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QK270_1	-17.04805067	0.056548668	0.188	QKX_1	-1.19807E-15	0.028274334	0.000
647	2	RT_32x26	QK270_1	-12.08951533	0.056548668	0.133	QKX_1	-1.19807E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QKY_1	16.86697372	0.056548668	0.186	QKX_1	-1.19807E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QK270_1	-40.71791873	0.056548668	0.449	QK180_1	1.17548E-14	0.028274334	0.000
648	2	RT_32x26	QK270_1	-37.95530618	0.056548668	0.418	QK180_1	1.17548E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QKY_1	40.40210874	0.056548668	0.445	QK180_1	1.17548E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QK270_1	-46.66154103	0.056548668	0.514	QK180_1	-3.11002E-14	0.028274334	0.000
649	2	RT_32x26	QK270_1	-44.91485697	0.056548668	0.495	QK180_1	-3.11002E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QKY_1	43.56559825	0.056548668	0.480	QK180_1	-3.11002E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QKY_1	-16.03471249	0.056548668	0.177	QK180_1	9.96531E-14	0.028274334	0.000
650	2	RT_32x26	QK270_1	14.34681538	0.056548668	0.158	QK180_1	9.96531E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	16.09349945	0.056548668	0.177	QK180_1	9.96531E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QKY_1	44.89834195	0.056548668	0.495	QK180_1	-3.9548E-14	0.028274334	0.000
651	2	RT_32x26	QKY_1	46.64502601	0.056548668	0.514	QK180_1	-3.9548E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QKY_1	48.39171007	0.056548668	0.533	QK180_1	-3.9548E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR1	-74.60242966	0.028274334	1.645	QKY_1	-8.55209E-15	0.028274334	0.000
654	2	RT_33x26	QKX_1	-28.55659723	0.028274334	0.630	QKY_1	-8.55209E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR2	72.32590879	0.028274334	1.595	QKY_1	-8.55209E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR2	-71.65767712	0.028274334	1.580	QK270_1	2.81138E-15	0.028274334	0.000
657	2	RT_33x26	QKX_1	-27.9187194	0.028274334	0.616	QK270_1	2.81138E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR1	71.32237026	0.028274334	1.572	QK270_1	2.81138E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR2	-71.93953185	0.028274334	1.586	QK270_1	-8.98506E-15	0.028274334	0.000
658	2	RT_33x26	QKX_1	-27.72799622	0.028274334	0.611	QK270_1	-8.98506E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR1	71.00550953	0.028274334	1.565	QK270_1	-8.98506E-15	0.028274334	0.000
659	1	RT_33x26	STR1	-71.71822613	0.028274334	1.581	QK45_1	1.2204E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_33x26	QK180_1	28.62085085	0.028274334	0.631	QK45_1	1.2204E-15	0.028274334	0.000

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>272 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

883	3	RT_33x26	STR2	73.2575723	0.028274334	1.615	QK45_1	1.2204E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QKY_1	-15.13925794	0.056548668	0.167	QK270_1	-7.04605E-16	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-10.1807226	0.056548668	0.112	QK270_1	-7.04605E-16	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	14.98804036	0.056548668	0.165	QK270_1	-7.04605E-16	0.028274334	0.000
884	1	RT_32x26	QKY_1	-33.91023833	0.056548668	0.374	QK270_1	3.19911E-15	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QKY_1	-31.14762578	0.056548668	0.343	QK270_1	3.19911E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	33.87477297	0.056548668	0.373	QK270_1	3.19911E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QKY_1	-38.65621242	0.056548668	0.426	QKX_1	-4.58475E-14	0.028274334	0.000
885	2	RT_32x26	QKY_1	-36.90952836	0.056548668	0.407	QKX_1	-4.58475E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	36.53947025	0.056548668	0.403	QKX_1	-4.58475E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QKY_1	-19.10900962	0.056548668	0.211	QK315_1	-3.16249E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	17.50318233	0.056548668	0.193	QK315_1	-3.16249E-14	0.028274334	0.000
886	3	RT_32x26	QK270_1	19.24986639	0.056548668	0.212	QK315_1	-3.16249E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_32x26	QK270_1	34.93826364	0.056548668	0.385	QK180_1	5.74339E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_32x26	QK270_1	36.68494771	0.056548668	0.404	QK180_1	5.74339E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_32x26	QK270_1	38.43163177	0.056548668	0.424	QK180_1	5.74339E-14	0.028274334	0.000
887	1	RT_33x26	STR1	-74.71236112	0.028274334	1.647	QK270_1	-1.57896E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_33x26	QK225_1	-25.09022041	0.028274334	0.553	QK270_1	-1.57896E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR2	72.30496827	0.028274334	1.594	QK270_1	-1.57896E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR2	-72.39178401	0.028274334	1.596	QK225_1	-7.77157E-15	0.028274334	0.000
889	2	RT_33x26	QKX_1	-25.36510909	0.028274334	0.559	QK225_1	-7.77157E-15	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR1	70.69276472	0.028274334	1.559	QK225_1	-7.77157E-15	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR2	-72.22677891	0.028274334	1.592	QK270_1	2.22901E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_33x26	QKX_1	-25.08641232	0.028274334	0.553	QK270_1	2.22901E-14	0.028274334	0.000
890	3	RT_33x26	STR1	70.7216429	0.028274334	1.559	QK270_1	2.22901E-14	0.028274334	0.000
	1	RT_33x26	STR1	-71.64524305	0.028274334	1.580	QK270_1	-2.08792E-14	0.028274334	0.000
	2	RT_33x26	QK180_1	25.14430232	0.028274334	0.554	QK270_1	-2.08792E-14	0.028274334	0.000
	3	RT_33x26	STR2	73.37557292	0.028274334	1.618	QK270_1	-2.08792E-14	0.028274334	0.000
VALORE MASSIMO				83.4611038				9.96531E-14		
VALORE MINIMO				-83.95863481				-4.58475E-14		

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -70,0 kNm minore di 91,0 kN (**Rinforzo tipo "T3"**) e la sollecitazione di taglio 83.95 minore della resistenza massima a taglio del singolo profilo ad L200x100x10 pari a 135,0 kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto.

## 7.9 Verifica dei pilastri – Blocco 1

### 7.9.1 Pilastro 39

Sollecitazioni PMM :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1015	1	P_40x40	QK180_1	-90.28937172	6.110353872	-65.24843805	12.31504371	0.974749565	0.983864427	0.811
	2	P_40x40	QK135_1	-170.5146739	13.52241195	-9.956267614	12.31504371			0.148
	3	P_40x40	QK180_1	-76.69338771	-5.855717818	77.6665438	12.31504371			1.036
1169	1	P_40x40	QK45_1	-44.52443614	24.54147959	-38.06988975	12.31504371	0.963270605	0.956571281	0.585
	2	P_40x40	QK225_1	-40.92367574	-13.170875	19.94799036	12.31504371			0.280
	3	P_40x40	QK270_1	-31.01833647	-53.45700456	40.97738398	12.31504371			0.924
205	1	P_40x40	QKX_1	-130.4516139	15.44433108	-128.9182555	12.31504371	0.911035895	0.981721699	1.720
	2	P_40x40	QK45_1	-135.7758403	-29.85865041	43.54396759	12.31504371			0.554
	3	P_40x40	QK315_1	-110.9785597	-35.08879545	37.82046615	12.31504371			0.568
75	1	P_40x40	QK135_1	110.0668491	-3.364723383	-2.072387047	12.31504371	0.652490199	0.699851274	0.338
	2	P_40x40	QK135_1	122.0633056	-0.976726993	1.446537746	12.31504371			0.341
	3	P_40x40	QK135_1	134.0597621	-1.78533237	1.920899409	12.31504371			0.380

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>273</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2				D/C	Combinazione	Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]					V [kN]	Aw [cm²/cm]		D/C
1015	1	P_40x40	QK180_1	-41.09890114	0.042411501	<b>0.448</b>	QK270_1			12.87818572	0.042411501	<b>0.140</b>	
	2	P_40x40	QK180_1	-41.09890114	0.042411501	<b>0.448</b>	QK270_1			12.87818572	0.042411501	<b>0.140</b>	
	3	P_40x40	QK180_1	-41.09890114	0.042411501	<b>0.448</b>	QK270_1			12.87818572	0.042411501	<b>0.140</b>	
1169	1	P_40x40	QK45_1	-22.86124332	0.042411501	<b>0.249</b>	QK135_1			22.99445376	0.042411501	<b>0.250</b>	
	2	P_40x40	QK45_1	-22.86124332	0.042411501	<b>0.249</b>	QK135_1			22.99445376	0.042411501	<b>0.250</b>	
	3	P_40x40	QK45_1	-22.86124332	0.042411501	<b>0.249</b>	QK135_1			22.99445376	0.042411501	<b>0.250</b>	
205	1	P_40x40	QKX_1	-51.85841108	0.042411501	<b>0.565</b>	QK270_1			42.55611081	0.042411501	<b>0.463</b>	
	2	P_40x40	QKX_1	-51.85841108	0.042411501	<b>0.565</b>	QK270_1			42.55611081	0.042411501	<b>0.463</b>	
	3	P_40x40	QKX_1	-51.85841108	0.042411501	<b>0.565</b>	QK270_1			42.55611081	0.042411501	<b>0.463</b>	
75	1	P_40x40	QK45_1	-1.137305499	0.042411501	<b>0.012</b>	QKY_1			1.096038018	0.042411501	<b>0.012</b>	
	2	P_40x40	QK45_1	-1.137305499	0.042411501	<b>0.012</b>	QKY_1			1.096038018	0.042411501	<b>0.012</b>	
	3	P_40x40	QK45_1	-1.137305499	0.042411501	<b>0.012</b>	QKY_1			1.096038018	0.042411501	<b>0.012</b>	

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm²	mm²	mm²		m	mm	mm		mm			
1015	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1015	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1015	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1169	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1169	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1169	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
205	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
205	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
205	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.99	mm
90.29	6.1	-65.2	90.3	10.6	112.7	1.728	200	6	0	-41.1	-90.0	12.9	90.0	0.0	0.0	2.190	1200
170.51	13.5	-10.0	170.5	104.7	77.1	7.746	200	6	0	-41.1	-90.0	12.9	90.0	0.0	0.0	2.190	1200
76.69	-5.9	77.7	76.7	-8.3	-110.6	1.425	200	6	0	-41.1	-90.0	12.9	90.0	0.0	0.0	2.190	1200
44.52	24.5	-38.1	44.5	59.8	92.8	2.437	200	6	0	-22.9	-90.0	23.0	90.0	0.0	0.0	3.915	1200
40.92	-13.2	19.9	40.9	-60.5	-91.7	4.595	200	6	0	-22.9	-90.0	23.0	90.0	0.0	0.0	3.915	1200
31.02	-53.5	41.0	31.0	-105.5	-80.9	1.974	200	6	0	-22.9	-103.3	23.0	103.3	0.0	0.0	4.493	1400
130.45	15.4	-128.9	130.5	16.9	140.8	1.092	200	6	0	-51.9	-103.3	42.6	103.3	0.0	0.0	1.992	1400
135.78	-29.9	43.5	135.8	-99.8	-145.5	3.341	200	6	0	-51.9	-116.6	42.6	116.6	0.0	0.0	2.248	1700
110.98	-35.1	37.8	111.0	-118.5	-127.7	3.376	200	6	0	-51.9	-116.6	42.6	116.6	0.0	0.0	2.248	1700

I pilastri interrati risultano verificati nei confronti delle sollecitazioni di pressoflessione e taglio, grazie al contributo del nuovo setto in c.a. perimetrale e, dove presenti le aperture nell'ultimo tratto di pilastro, grazie al sistema di rinforzo in controventi (doppio UPN) in acciaio.

## 7.9.2 Pilastro 35

Sollecitazioni PMM:



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>274 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1019	1	P_40x40	QK180_1	-205.5950492	-4.111900984	-76.91978854	12.31504371	0.952976286	1	0.755
	2	P_40x40	STR2	-330.7413157	6.614826313	-6.614826313	12.31504371			0.176
	3	P_40x40	QK180_1	-191.9990652	-3.839981304	88.70277505	12.31504371			0.947
1173	1	P_40x40	QK45_1	-87.25125928	16.02927652	-31.72622644	12.31504371	0.933303714	0.970781505	0.379
	2	P_40x40	QK225_1	-80.43421518	-17.84520877	16.73631673	12.31504371			0.240
	3	P_40x40	QK270_1	-72.5398315	-49.05109874	33.29908244	12.31504371			0.741
209	1	P_40x40	QK180_1	-314.6476946	-6.292953892	139.1549917	12.31504371	0.85884887	1	1.460
	2	P_40x40	QK45_1	-327.8319175	-20.83792325	38.34544778	12.31504371			0.360
	3	P_40x40	QK180_1	-301.0517106	-6.021034212	-60.8705247	12.31504371			0.485
79	1	P_40x40	QKY_1	-108.9611654	13.05915004	-2.179223308	12.31504371	0.622100711	0.707106769	0.105
	2	P_40x40	QKY_1	-96.9647089	-9.765891881	-1.939294178	12.31504371			0.083
	3	P_40x40	QKY_1	-60.66978867	-29.99288315	-1.213395773	12.31504371			0.328

Sollecitazioni V :

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			D/C	Direzione 3			D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	
1019	1	P_40x40	QK180_1	-47.57914302	0.042411501	0.518	QK270_1	-7.114960888	0.042411501	0.077	0.077
	2	P_40x40	QK180_1	-47.57914302	0.042411501	0.518	QK270_1	-7.114960888	0.042411501	0.077	0.077
	3	P_40x40	QK180_1	-47.57914302	0.042411501	0.518	QK270_1	-7.114960888	0.042411501	0.077	0.077
1173	1	P_40x40	QK225_1	-20.72550718	0.042411501	0.226	QKY_1	16.87075658	0.042411501	0.184	0.184
	2	P_40x40	QK225_1	-20.72550718	0.042411501	0.226	QKY_1	16.87075658	0.042411501	0.184	0.184
	3	P_40x40	QK225_1	-20.72550718	0.042411501	0.226	QKY_1	16.87075658	0.042411501	0.184	0.184
209	1	P_40x40	QK180_1	58.48122003	0.042411501	0.637	QK270_1	20.39341561	0.042411501	0.222	0.222
	2	P_40x40	QK180_1	58.48122003	0.042411501	0.637	QK270_1	20.39341561	0.042411501	0.222	0.222
	3	P_40x40	QK180_1	58.48122003	0.042411501	0.637	QK270_1	20.39341561	0.042411501	0.222	0.222
79	1	P_40x40	QKX_1	-1.525707144	0.042411501	0.017	QKY_1	6.944032101	0.042411501	0.076	0.076
	2	P_40x40	QKX_1	-1.525707144	0.042411501	0.017	QKY_1	6.944032101	0.042411501	0.076	0.076
	3	P_40x40	QKX_1	-1.525707144	0.042411501	0.017	QKY_1	6.944032101	0.042411501	0.076	0.076

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 13 / 13	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM							
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
1019	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1019	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1019	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1173	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1173	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
1173	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
209	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
209	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
209	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE													
NEd	MEd,x	MEd,y	NRd	MRd,x	MRd,y	C.S.	Pstaffe	φstaffe	NEd,y	VED,y	VRd,y	VED,x	VRd,x	TEd	TRd	C.S.	Laderenza			
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm		KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.54	mm			
205.60	-4.1	-76.9	205.6	-9.5	-178.1	2.316	200	6	196	-47.6	-116.6	-7.1	-116.6	0.0	0.0	2.451	1700			
330.74	6.6	-6.6	330.7	139.4	139.4	21.078	200	6	182	-47.6	-116.6	-7.1	-116.6	0.0	0.0	2.451	1700			
192.00	-3.8	88.7	192.0	-5.6	-128.3	1.446	200	6	169	-47.6	-90.0	-7.1	-90.0	0.0	0.0	1.892	1200			
87.25	16.0	-31.7	87.3	52.5	103.9	3.274	200	6	196	-20.7	-90.0	16.9	90.0	0.0	0.0	4.344	1200			
80.43	-17.8	16.7	80.4	-85.4	-80.1	4.785	200	6	182	-20.7	-90.0	16.9	90.0	0.0	0.0	4.344	1200			
72.54	-49.1	33.3	72.5	-95.3	-64.7	1.942	200	6	169	-20.7	-90.0	16.9	90.0	0.0	0.0	4.344	1200			
314.65	-6.3	139.2	314.6	-6.5	-144.7	1.040	200	6	196	58.5	90.0	20.4	90.0	0.0	0.0	1.539	1200			
327.83	-20.8	38.3	327.8	-71.3	-131.2	3.421	200	6	182	58.5	90.0	20.4	90.0	0.0	0.0	1.539	1200			

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>275 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	

301.05	-6.0	-60.9	301.1	-14.1	-142.6	2.343	200	6	169	58.5	90.0	20.4	90.0	0.0	0.0	1.539	1200
--------	------	-------	-------	-------	--------	-------	-----	---	-----	------	------	------	------	-----	-----	-------	------

### 7.9.3 Pilastri 40 e 36

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1014	1	P_40x40	QK180_1	-203.88881	13.21516204	-197.3720299	12.31504371	0.768435895	0.933440447	2.608
	2	P_40x40	STR2	-375.4072679	-7.508145358	-7.508145358	12.31504371			0.199
	3	P_40x40	QKX_1	-185.0171956	-13.54757041	186.0839868	12.31504371			2.477
1018	1	P_40x40	QK180_1	-322.3360214	-6.446720428	-204.2161843	12.31504371	0.790752053	1	2.428
	2	P_40x40	STR2	-531.0394866	-10.62078973	-10.62078973	12.31504371			0.282
	3	P_40x40	QK180_1	-308.7400374	-6.174800748	207.0173619	12.31504371			2.503
1168	1	P_40x40	QK180_1	-94.69538293	13.15697064	-99.19748758	12.31504371	0.762931168	0.899221659	1.339
	2	P_40x40	QK135_1	-84.92762561	11.28432578	12.74250869	12.31504371			0.147
	3	P_40x40	QK180_1	-81.09939892	-13.30060834	128.8129555	12.31504371			1.831
1172	1	P_40x40	QK180_1	-148.1610762	-3.512792185	-118.4466447	12.31504371	0.749760211	0.970781505	1.498
	2	P_40x40	QKY_1	-158.5148009	23.18187958	-3.170296018	12.31504371			0.180
	3	P_40x40	QK180_1	-134.5650922	8.249338751	133.3481956	12.31504371			1.768
204	1	P_40x40	QKX_1	-375.0053794	17.93451864	-188.8592288	12.31504371	0.74924475	0.949890852	2.106
	2	P_40x40	QKY_1	-450.3126419	-36.08568705	-9.006252838	12.31504371			0.341
	3	P_40x40	QKX_1	-361.4093953	-14.11065507	161.6430272	12.31504371			1.720
208	1	P_40x40	QK180_1	-493.1148938	-9.862297876	190.7918309	12.31504371	0.798116267	1	1.897
	2	P_40x40	STR2	-825.3637735	-16.50727547	-16.50727547	12.31504371			0.439
	3	P_40x40	QK180_1	-479.5189098	-9.590378196	-159.982001	12.31504371			1.495
74	1	P_50x50	QK225_1	41.39014495	6.949686502	-7.588444048	16.08495617	0.628055811	0.695209026	0.155
	2	P_50x50	QK225_1	60.13460819	-2.012433596	3.198096266	16.08495617			0.149
	3	P_50x50	QK225_1	78.87907144	-3.828358029	4.490419101	16.08495617			0.199
78	1	P_50x50	STR2	-322.4360881	6.839902023	-6.448721762	16.08495617	0.63589865	0.707106769	0.110
	2	P_50x50	STR2	-298.0682859	-6.3229829	-5.961365718	16.08495617			0.101
	3	P_50x50	QKY_1	-153.5509639	-48.56609356	-3.071019279	16.08495617			0.224

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
1014	1	P_40x40	QK180_1	-112.0142875	0.042411501	1.220	38.38433584	0.042411501	0.418
	2	P_40x40	QK180_1	-112.0142875	0.042411501	1.220	38.38433584	0.042411501	0.418
	3	P_40x40	QK180_1	-112.0142875	0.042411501	1.220	38.38433584	0.042411501	0.418
1018	1	P_40x40	QK180_1	-120.9843321	0.042411501	1.317	7.452882578	0.042411501	0.081
	2	P_40x40	QK180_1	-120.9843321	0.042411501	1.317	7.452882578	0.042411501	0.081
	3	P_40x40	QK180_1	-120.9843321	0.042411501	1.317	7.452882578	0.042411501	0.081
1168	1	P_40x40	QK180_1	-67.00348772	0.042411501	0.730	39.40673634	0.042411501	0.429
	2	P_40x40	QK180_1	-67.00348772	0.042411501	0.730	39.40673634	0.042411501	0.429
	3	P_40x40	QK180_1	-67.00348772	0.042411501	0.730	39.40673634	0.042411501	0.429
1172	1	P_40x40	QK180_1	-74.54607651	0.042411501	0.812	-19.38545762	0.042411501	0.211
	2	P_40x40	QK180_1	-74.54607651	0.042411501	0.812	-19.38545762	0.042411501	0.211
	3	P_40x40	QK180_1	-74.54607651	0.042411501	0.812	-19.38545762	0.042411501	0.211
204	1	P_40x40	QKX_1	-103.1473034	0.042411501	1.123	54.61455034	0.042411501	0.595
	2	P_40x40	QKX_1	-103.1473034	0.042411501	1.123	54.61455034	0.042411501	0.595
	3	P_40x40	QKX_1	-103.1473034	0.042411501	1.123	54.61455034	0.042411501	0.595
208	1	P_40x40	QK180_1	103.5638651	0.042411501	1.128	27.90616657	0.042411501	0.304
	2	P_40x40	QK180_1	103.5638651	0.042411501	1.128	27.90616657	0.042411501	0.304
	3	P_40x40	QK180_1	103.5638651	0.042411501	1.128	27.90616657	0.042411501	0.304
74	1	P_50x50	QKX_1	-3.639774421	0.042411501	0.031	2.583962272	0.042411501	0.022
	2	P_50x50	QKX_1	-3.639774421	0.042411501	0.031	2.583962272	0.042411501	0.022
	3	P_50x50	QKX_1	-3.639774421	0.042411501	0.031	2.583962272	0.042411501	0.022
78	1	P_50x50	QK180_1	4.021352757	0.042411501	0.034	10.70869609	0.042411501	0.091
	2	P_50x50	QK180_1	4.021352757	0.042411501	0.034	10.70869609	0.042411501	0.091
	3	P_50x50	QK180_1	4.021352757	0.042411501	0.034	10.70869609	0.042411501	0.091

### Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	Φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.13	mm
203.89	13.2	-197.4	203.9	14.0	209.4	1.061	200	6	0	-112.0	-143.2	38.4	143.2	0.0	0.0	1.278	1700
375.41	-7.5	-7.5	375.4	-163.5	-163.5	21.779	200	6	0	-112.0	-143.2	38.4	143.2	0.0	0.0	1.278	1700
185.02	-13.5	186.1	185.0	-15.1	-207.3	1.114	200	6	0	-112.0	-143.2	38.4	143.2	0.0	0.0	1.278	1700
322.34	-6.4	-204.2	322.3	-7.0	-221.2	1.083	200	6	0	-121.0	-143.2	7.5	143.2	0.0	0.0	1.183	1700
531.04	-10.6	-10.6	531.0	-169.5	-169.5	15.963	200	6	0	-121.0	-143.2	7.5	143.2	0.0	0.0	1.183	1700
308.74	-6.2	207.0	308.7	-6.6	-219.9	1.062	200	6	0	-121.0	-143.2	7.5	143.2	0.0	0.0	1.183	1700
94.70	13.2	-99.2	94.7	26.0	196.2	1.978	200	6	0	-67.0	-143.2	39.4	143.2	0.0	0.0	2.137	1700
84.93	11.3	12.7	84.9	136.3	154.0	12.083	200	6	0	-67.0	-143.2	39.4	143.2	0.0	0.0	2.137	1700
81.10	-13.3	128.8	81.1	-16.7	-161.7	1.255	200	6	0	-67.0	-116.6	39.4	116.6	0.0	0.0	1.740	1700
148.16	-3.5	-118.4	148.2	-6.0	-203.3	1.717	200	6	0	-74.5	-143.2	-19.4	-143.2	0.0	0.0	1.921	1700
158.51	23.2	-3.2	158.5	203.6	27.8	8.783	200	6	0	-74.5	-143.2	-19.4	-143.2	0.0	0.0	1.921	1700
134.57	8.2	133.3	134.6	10.5	169.2	1.269	200	6	0	-74.5	-116.6	-19.4	-116.6	0.0	0.0	1.564	1700
375.01	17.9	-188.9	375.0	18.6	195.7	1.036	200	6	0	-103.1	-116.6	54.6	116.6	0.0	0.0	1.130	1700
450.31	-36.1	-9.0	450.3	-198.3	-49.5	5.496	200	6	0	-103.1	-116.6	54.6	116.6	0.0	0.0	1.130	1700
361.41	-14.1	161.6	361.4	-17.0	-194.5	1.203	200	6	0	-103.1	-116.6	54.6	116.6	0.0	0.0	1.130	1700
493.11	-9.9	190.8	493.1	-10.7	-206.9	1.085	200	6	0	103.6	116.6	27.9	116.6	0.0	0.0	1.126	1700
825.36	-16.5	-16.5	825.4	-155.7	-155.7	9.432	200	6	0	103.6	116.6	27.9	116.6	0.0	0.0	1.126	1700
479.52	-9.6	-160.0	479.5	-12.3	-205.7	1.286	200	6	0	103.6	116.6	27.9	116.6	0.0	0.0	1.126	1700

Sollecitazioni PMM:

1016	1	P_40x40	QK270_1	-346.0479265	149.4736372	-20.03302559	12.31504371			1.588
	2	P_40x40	STR2	-572.2488815	11.44497763	-11.44497763	12.31504371	0.974749565	0.885182023	0.304
	3	P_40x40	QK270_1	-332.4519425	-146.8921028	18.43033106	12.31504371			1.568
1020	1	P_40x40	QK135_1	-279.0384156	67.37132549	-56.85181769	12.31504371			0.877
	2	P_40x40	STR2	-495.6778342	9.913556684	-9.913556684	12.31504371	0.952976286	0.980761468	0.263
	3	P_40x40	QK180_1	-290.0028383	-42.73702248	84.90593866	12.31504371			0.931
1170	1	P_40x40	QK135_1	-136.3924759	112.0994562	-17.64566531	12.31504371	0.937211215	0.876554787	1.448



Sollecitazioni V:

### Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 22 / 22	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	A <sub>f1</sub>	A <sub>f2</sub>	A <sub>f3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pi1</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tip o Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
1016	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1016	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1016	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1020	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1020	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1020	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1170	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1170	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1170	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
1174	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>278 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

1174	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	150			1b20
1174	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
206	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
206	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
206	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12
210	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
210	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	200			1b16
210	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	300			1b12

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.35	mm
346.05	149.5	-20.0	346.0	222.3	29.8	1.487	200	6	0	-38.4	-143.2	85.3	143.2	0.0	0.0	1.678	1700
572.25	11.4	-11.4	572.2	170.7	170.7	14.914	200	6	0	-38.4	-143.2	85.3	143.2	0.0	0.0	1.678	1700
332.45	-146.9	18.4	332.5	-191.4	-24.0	1.303	200	6	0	-38.4	-116.6	85.3	116.6	0.0	0.0	1.367	1700
279.04	67.4	-56.9	279.0	171.3	144.6	2.543	200	6	0	-45.6	-143.2	41.2	143.2	0.0	0.0	3.141	1700
495.68	9.9	-9.9	495.7	168.4	168.4	16.987	200	6	0	-45.6	-143.2	41.2	143.2	0.0	0.0	3.141	1700
290.00	-42.7	84.9	290.0	-86.3	-171.4	2.018	200	6	0	-45.6	-116.6	41.2	116.6	0.0	0.0	2.558	1700
136.39	112.1	-17.6	136.4	168.5	26.5	1.503	200	6	0	-25.6	-116.6	65.4	116.6	0.0	0.0	1.782	1700
124.27	-2.5	26.4	124.3	-15.8	-167.6	6.355	200	6	0	-25.6	-116.6	65.4	116.6	0.0	0.0	1.782	1700
122.80	-111.8	53.0	122.8	-130.5	-61.9	1.168	200	6	0	-25.6	-103.3	65.4	103.3	0.0	0.0	1.579	1400
111.03	71.8	7.1	111.0	165.8	16.5	2.310	200	6	0	34.3	116.6	46.5	116.6		0.0	2.508	1700
105.42	-12.9	-20.5	105.4	-91.7	-145.7	7.115	200	6	0	34.3	116.6	46.5	116.6		0.0	2.508	1700
98.62	-82.1	-63.3	98.6	-113.3	-87.3	1.380	200	6	0	34.3	103.3	46.5	103.3		0.0	2.222	1400
495.52	108.5	-91.5	495.5	141.7	119.5	1.306	200	6	0	-52.0	-103.3	66.9	103.3		0.0	1.544	1400
664.75	-13.3	51.0	664.8	-49.8	-190.9	3.743	200	6	0	-52.0	-103.3	66.9	103.3		0.0	1.544	1400
542.39	-114.2	13.7	542.4	-168.2	-20.1	1.473	200	6	0	-52.0	-90.0	66.9	90.0		0.0	1.346	1200
480.08	41.4	147.2	480.1	49.6	176.1	1.196	200	6	0	61.6	103.3	55.2	103.3		0.0	1.676	1400
785.14	-15.7	-15.7	785.1	-141.2	-141.2	8.991	200	6	0	61.6	103.3	55.2	103.3		0.0	1.676	1400
434.51	-70.3	43.0	434.5	-136.9	-83.7	1.948	200	6	0	61.6	90.0	55.2	90.0		0.0	1.461	1200

### 7.9.5 Pilastri 42 e 38

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1013	1	P_40x40	QK135_1	213.8048429	-115.7443257	-54.71933655	12.31504371	0.956879437	0.92449367	2.395
	2	P_40x40	QKX_1	321.9592726	-1.604208207	11.64413419	12.31504371			1.005
	3	P_40x40	QK135_1	227.4008269	116.0377444	63.09122254	12.31504371			2.441
1017	1	P_40x40	QK135_1	55.4411334	-63.53746129	-57.99088637	12.31504371	0.952976286	0.980761468	1.351
	2	P_40x40	QK180_1	61.09556462	-1.561876227	-11.98337253	12.31504371			0.342
	3	P_40x40	QK180_1	67.89355663	42.05758412	82.98705362	12.31504371			1.518
1167	1	P_40x40	QK315_1	146.5551858	-102.4773624	14.25989808	12.31504371	0.93856746	0.928466201	1.982
	2	P_40x40	QKX_1	192.3942178	1.759558248	-18.27605042	12.31504371			0.773
	3	P_40x40	QK315_1	160.1511698	99.36653297	-37.60073232	12.31504371			1.990
1171	1	P_40x40	QK270_1	-62.65126203	-72.49848825	14.52871759	12.31504371	0.933303714	0.956303656	1.001
	2	P_40x40	QK135_1	-57.73582608	13.90183135	13.51016618	12.31504371			0.196
	3	P_40x40	QKY_1	-53.65063985	95.51484119	13.65022561	12.31504371			1.379
203	1	P_40x40	QK180_1	422.7092212	-52.97230744	129.7243971	12.31504371	0.960088253	0.95366466	3.139
	2	P_40x40	QKX_1	438.4502181	3.364418556	-40.02552857	12.31504371			1.737
	3	P_40x40	QK135_1	336.7737507	92.87405018	-38.97020674	12.31504371			2.334
207	1	P_40x40	QK180_1	194.867336	-44.03663972	144.5589021	12.31504371	0.956449568	0.982257664	2.790
	2	P_40x40	QK180_1	201.665328	2.228473459	42.18310529	12.31504371			1.167
	3	P_40x40	QK135_1	205.6486119	65.9082758	-44.82576285	12.31504371			1.596
73	1	P_50x50	QK180_1	326.091012	-18.88649286	4.398425294	16.08495617	0.69401288	0.701340199	0.816
	2	P_50x50	QK180_1	344.8354752	10.95250317	6.053876961	16.08495617			0.787
	3	P_50x50	QK225_1	270.7458908	77.39586424	-10.36482086	16.08495617			1.246
77	1	P_50x50	QK315_1	-2.333505015	-30.64361593	-9.497533403	16.08495617	0.692797065	0.701340199	0.285
	2	P_50x50	QK315_1	16.41095823	21.24657618	-2.079517053	16.08495617			0.229
	3	P_50x50	QK315_1	35.15542148	72.82889032	5.340730772	16.08495617			0.743



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>279</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2				D/C	Combinazione	Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]					V [kN]	Aw [cm²/cm]		
1013	1	P_40x40	QK180_1	-41.38451373	0.042411501	<b>0.451</b>	QKY_1			-74.77416346	0.042411501	<b>0.814</b>	
	2	P_40x40	QK180_1	-41.38451373	0.042411501	<b>0.451</b>	QKY_1			-74.77416346	0.042411501	<b>0.814</b>	
	3	P_40x40	QK180_1	-41.38451373	0.042411501	<b>0.451</b>	QKY_1			-74.77416346	0.042411501	<b>0.814</b>	
1017	1	P_40x40	QK180_1	-45.23912924	0.042411501	<b>0.493</b>	QKY_1			-41.0360921	0.042411501	<b>0.447</b>	
	2	P_40x40	QK180_1	-45.23912924	0.042411501	<b>0.493</b>	QKY_1			-41.0360921	0.042411501	<b>0.447</b>	
	3	P_40x40	QK180_1	-45.23912924	0.042411501	<b>0.493</b>	QKY_1			-41.0360921	0.042411501	<b>0.447</b>	
1167	1	P_40x40	QKX_1	20.25728172	0.042411501	<b>0.221</b>	QK315_1			-59.18698752	0.042411501	<b>0.645</b>	
	2	P_40x40	QKX_1	20.25728172	0.042411501	<b>0.221</b>	QK315_1			-59.18698752	0.042411501	<b>0.645</b>	
	3	P_40x40	QKX_1	20.25728172	0.042411501	<b>0.221</b>	QK315_1			-59.18698752	0.042411501	<b>0.645</b>	
1171	1	P_40x40	QKX_1	22.89824612	0.042411501	<b>0.249</b>	QKY_1			-47.0906606	0.042411501	<b>0.513</b>	
	2	P_40x40	QKX_1	22.89824612	0.042411501	<b>0.249</b>	QKY_1			-47.0906606	0.042411501	<b>0.513</b>	
	3	P_40x40	QKX_1	22.89824612	0.042411501	<b>0.249</b>	QKY_1			-47.0906606	0.042411501	<b>0.513</b>	
203	1	P_40x40	QK180_1	54.0457284	0.042411501	<b>0.691</b>	QK135_1			-57.90047746	0.042411501	<b>0.740</b>	
	2	P_40x40	QK180_1	54.0457284	0.042411501	<b>0.691</b>	QK135_1			-57.90047746	0.042411501	<b>0.740</b>	
	3	P_40x40	QK180_1	54.0457284	0.042411501	<b>0.691</b>	QK135_1			-57.90047746	0.042411501	<b>0.740</b>	
207	1	P_40x40	QK180_1	61.65106941	0.042411501	<b>0.671</b>	QKY_1			-54.96507918	0.042411501	<b>0.599</b>	
	2	P_40x40	QK180_1	61.65106941	0.042411501	<b>0.671</b>	QKY_1			-54.96507918	0.042411501	<b>0.599</b>	
	3	P_40x40	QK180_1	61.65106941	0.042411501	<b>0.671</b>	QKY_1			-54.96507918	0.042411501	<b>0.599</b>	
73	1	P_50x50	QK180_1	1.900502805	0.042411501	<b>0.016</b>	QK270_1			-21.68336129	0.042411501	<b>0.184</b>	
	2	P_50x50	QK180_1	1.900502805	0.042411501	<b>0.016</b>	QK270_1			-21.68336129	0.042411501	<b>0.184</b>	
	3	P_50x50	QK180_1	1.900502805	0.042411501	<b>0.016</b>	QK270_1			-21.68336129	0.042411501	<b>0.184</b>	
77	1	P_50x50	QK180_1	4.183187058	0.042411501	<b>0.036</b>	QK270_1			-19.93332985	0.042411501	<b>0.170</b>	
	2	P_50x50	QK180_1	4.183187058	0.042411501	<b>0.036</b>	QK270_1			-19.93332985	0.042411501	<b>0.170</b>	
	3	P_50x50	QK180_1	4.183187058	0.042411501	<b>0.036</b>	QK270_1			-19.93332985	0.042411501	<b>0.170</b>	

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 22 / 22	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	ϕ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	ϕ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	ϕ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBϕ)
1013	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1013	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1013	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1017	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1017	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1017	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1167	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1167	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1167	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1171	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1171	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
1171	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
203	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	60			1b28
203	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
203	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
207	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
207	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24
207	400	400	30	3	14	3	14	1	14	462	462	154	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.91	mm
-213.80	-115.7	-54.7	-213.8	-141.0	-66.6	1.218	200	6	0	-41.4	-143.2	-74.8	-143.2	0.0	0.0	1.915	1700

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>280 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

-321.96	-1.6	11.6	-322.0	-18.3	-132.9	11.415	200	6	0	-41.4	-143.2	-74.8	-143.2	0.0	0.0	1.915	1700
-227.40	116.0	63.1	-227.4	135.3	73.6	1.166	200	6	0	-41.4	-143.2	-74.8	-143.2	0.0	0.0	1.915	1700
-55.44	-63.5	-58.0	-55.4	-137.6	-125.6	2.166	200	6	0	-45.2	-143.2	-41.0	-143.2	0.0	0.0	3.165	1700
-61.10	-1.6	-12.0	-61.1	-22.9	-175.4	14.633	200	6	0	-45.2	-143.2	-41.0	-143.2	0.0	0.0	3.165	1700
-67.89	42.1	83.0	-67.9	82.0	161.8	1.949	200	6	0	-45.2	-143.2	-41.0	-143.2	0.0	0.0	3.165	1700
-146.56	-102.5	14.3	-146.6	-162.3	-22.6	1.583	200	6	0	20.3	143.2	-59.2	-143.2	0.0	0.0	2.419	1700
-192.39	1.8	-18.3	-192.4	15.0	155.3	8.497	200	6	0	20.3	143.2	-59.2	-143.2	0.0	0.0	2.419	1700
-160.15	99.4	-37.6	-160.2	153.8	58.2	1.547	200	6	0	20.3	143.2	-59.2	-143.2	0.0	0.0	2.419	1700
62.65	-72.5	14.5	62.7	-191.1	-38.3	2.636	200	6	0	22.9	143.2	-47.1	-143.2	0.0	0.0	3.040	1700
57.74	13.9	13.5	57.7	145.3	141.2	10.454	200	6	0	22.9	143.2	-47.1	-143.2	0.0	0.0	3.040	1700
53.65	95.5	13.7	53.7	190.9	27.3	1.999	200	6	0	22.9	143.2	-47.1	-143.2	0.0	0.0	3.040	1700
-422.71	-53.0	129.7	-422.7	-61.2	-150.0	1.156	200	6	0	54.0	196.3	-57.9	-196.3	0.0	0.0	3.391	1700
-438.45	3.4	-40.0	-438.5	9.5	113.5	2.837	200	6	0	54.0	143.2	-57.9	-143.2	0.0	0.0	2.473	1700
-336.77	92.9	-39.0	-336.8	122.9	51.6	1.323	200	6	0	54.0	143.2	-57.9	-143.2	0.0	0.0	2.473	1700
-194.87	-44.0	144.6	-194.9	-45.9	-150.8	1.043	200	6	0	61.7	143.2	-55.0	-143.2	0.0	0.0	2.322	1700
-201.67	2.2	42.2	-201.7	8.1	154.0	3.651	200	6	0	61.7	143.2	-55.0	-143.2	0.0	0.0	2.322	1700
-205.65	65.9	-44.8	-205.6	131.3	89.3	1.993	200	6	0	61.7	143.2	-55.0	-143.2	0.0	0.0	2.322	1700

#### 7.9.6 Pilastri 40x40 piano terra (51-40bis e 52-54 e 48-50 e 44-46)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
183	1	P_40x40	QK180_1	14.14265674	-55.30508412	192.8081293	12.31504371	0.72017175	0.804621279	3.112
	2	P_40x40	QKX_1	25.20562129	1.570796721	-4.03430857	12.31504371			0.128
	3	P_40x40	QK180_1	27.73864074	53.31397834	-201.1198937	12.31504371			3.271
184	1	P_40x40	QK135_1	-149.5229499	-109.7267916	48.14993879	12.31504371	1	0.822854817	1.507
	2	P_40x40	QKX_1	-704.8579818	-14.09715964	-52.93729331	12.31504371			0.518
	3	P_40x40	QK135_1	-135.9269659	77.39202401	-39.36221972	12.31504371			1.046
185	1	P_40x40	QK270_1	-106.4298927	139.5283981	-12.76215401	12.31504371	1	0.787809968	1.937
	2	P_40x40	QKX_1	-100.0844586	-2.526539138	-32.97748622	12.31504371			0.308
	3	P_40x40	QK270_1	-92.83390874	-127.1610506	-2.988574372	12.31504371			1.762
186	1	P_40x40	QKX_1	-79.39838761	40.87651599	-186.1782697	12.31504371	0.688533366	0.881039619	2.767
	2	P_40x40	QKY_1	-236.3326988	-24.84963148	-4.726653976	12.31504371			0.209
	3	P_40x40	QKX_1	-65.8024036	-31.18572795	188.8733768	12.31504371			2.827
188	1	P_40x40	QKX_1	-41.23541297	35.85251465	-189.4592271	12.31504371	0.716796637	0.895727813	2.901
	2	P_40x40	QKY_1	20.17841458	-3.960911086	0.230598029	12.31504371			0.113
	3	P_40x40	QKX_1	-27.63942897	-34.26310426	187.8980928	12.31504371			2.906
189	1	P_40x40	QKX_1	-164.2837471	20.18381817	-184.6579925	12.31504371	0.685561061	1	2.514
	2	P_40x40	QKY_1	-154.5457165	-28.80389936	-3.09091433	12.31504371			0.225
	3	P_40x40	QKX_1	-150.6877631	-9.107411622	181.6076606	12.31504371			2.481
191	1	P_40x40	QK180_1	-58.65312142	-48.47475936	186.8535228	12.31504371	0.716796637	0.804621279	2.837
	2	P_40x40	QK315_1	-179.7960091	6.263233841	-3.595920181	12.31504371			0.103
	3	P_40x40	QK180_1	-45.05713741	46.77160867	-189.4529365	12.31504371			2.908
192	1	P_40x40	QK135_1	-565.0843346	-112.4964829	48.53506503	12.31504371	1	0.822854817	1.047
	2	P_40x40	STR2	-963.896419	-19.27792838	-19.27792838	12.31504371			0.512
	3	P_40x40	QK135_1	-600.5730361	81.27713999	-31.30493158	12.31504371			0.701
193	1	P_40x40	QK270_1	-133.9055832	141.5209084	-12.63348552	12.31504371	1	0.787809968	1.904
	2	P_40x40	QK180_1	-133.3274011	-2.666548022	33.44081323	12.31504371			0.283
	3	P_40x40	QK270_1	-120.3095992	-130.8640228	2.874681483	12.31504371			1.754
194	1	P_40x40	QK180_1	-174.9548706	31.72540306	181.2975324	12.31504371	0.685561061	0.881039619	2.453
	2	P_40x40	QKY_1	-218.7616304	-26.8396168	-4.375232609	12.31504371			0.215
	3	P_40x40	QK180_1	-161.3588866	-24.19300483	-177.4126607	12.31504371			2.414
196	1	P_40x40	QKX_1	128.7925786	27.47749303	-186.1188683	12.31504371	0.75901252	0.925381839	3.259
	2	P_40x40	QK315_1	272.4904112	23.19787105	9.495681873	12.31504371			1.064
	3	P_40x40	QKX_1	142.3885626	-16.26899558	161.5218549	12.31504371			2.896
197	1	P_40x40	QKX_1	-179.1341843	24.41636681	-184.6314317	12.31504371	0.684514403	1	2.485
	2	P_40x40	QKY_1	-158.9251709	-40.42001259	-3.178503418	12.31504371			0.343
	3	P_40x40	QKX_1	-165.5382002	-10.467148	182.6196776	12.31504371			2.464
198	1	P_40x40	QKX_1	105.742933	-33.26607815	-161.3118392	12.31504371	0.831526518	0.852817833	2.819
	2	P_40x40	QK135_1	169.9519891	-13.79404175	-19.43166659	12.31504371			0.748
	3	P_40x40	QKX_1	119.338917	27.72712016	114.3404111	12.31504371			2.113
199	1	P_40x40	QKY_1	-357.3386625	-139.2095752	-12.48331911	12.31504371	1	0.77259481	1.405



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>281 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

200	2	P_40x40	QKX_1	-503.4010134	-10.06802027	45.29694034	12.31504371	1	0.77259481	0.405
	3	P_40x40	QKY_1	-343.7426784	123.4569801	-6.874853569	12.31504371			1.191
	1	P_40x40	QK270_1	-296.2700217	136.2593394	-12.75691798	12.31504371			1.468
	2	P_40x40	QKX_1	-302.160154	-6.04320308	-37.72507844	12.31504371			0.301
201	3	P_40x40	QKY_1	-283.5808812	-121.7323023	-5.671617624	12.31504371	0.685519814	0.837128997	1.261
	1	P_40x40	QKX_1	-152.376201	33.18025668	-177.2307315	12.31504371			2.445
	2	P_40x40	QKY_1	1.799472369	-16.60029066	-1.28624551	12.31504371			0.265
	3	P_40x40	QK180_1	-143.7379148	-26.38941026	-172.0477809	12.31504371			2.375
202	1	P_40x40	QK180_1	-46.28786979	-10.14925948	186.1967406	12.31504371	0.687609315	1	2.808
	2	P_40x40	QKY_1	-55.41994504	-29.02958973	-1.108398901	12.31504371			0.324
	3	P_40x40	QK180_1	-32.69188578	-5.031917333	-188.6183634	12.31504371			2.874

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
183	1	P_40x40	QK180_1	117.846024	0.042411501	1.283	QKY_1	-82.91923979	0.042411501	0.903
	2	P_40x40	QK180_1	117.846024	0.042411501	1.283	QKY_1	-82.91923979	0.042411501	0.903
	3	P_40x40	QK180_1	117.846024	0.042411501	1.283	QKY_1	-82.91923979	0.042411501	0.903
184	1	P_40x40	QK180_1	17.23580426	0.042411501	0.188	QKY_1	-61.74926897	0.042411501	0.672
	2	P_40x40	QK180_1	17.23580426	0.042411501	0.188	QKY_1	-61.74926897	0.042411501	0.672
	3	P_40x40	QK180_1	17.23580426	0.042411501	0.188	QKY_1	-61.74926897	0.042411501	0.672
185	1	P_40x40	QK180_1	28.68927036	0.042411501	0.312	QK270_1	77.65408848	0.042411501	0.846
	2	P_40x40	QK180_1	28.68927036	0.042411501	0.312	QK270_1	77.65408848	0.042411501	0.846
	3	P_40x40	QK180_1	28.68927036	0.042411501	0.312	QK270_1	77.65408848	0.042411501	0.846
186	1	P_40x40	QKX_1	-112.0196218	0.042411501	1.220	QK270_1	48.45670447	0.042411501	0.528
	2	P_40x40	QKX_1	-112.0196218	0.042411501	1.220	QK270_1	48.45670447	0.042411501	0.528
	3	P_40x40	QKX_1	-112.0196218	0.042411501	1.220	QK270_1	48.45670447	0.042411501	0.528
188	1	P_40x40	QKX_1	-112.9038438	0.042411501	1.229	QK270_1	63.90408132	0.042411501	0.696
	2	P_40x40	QKX_1	-112.9038438	0.042411501	1.229	QK270_1	63.90408132	0.042411501	0.696
	3	P_40x40	QKX_1	-112.9038438	0.042411501	1.229	QK270_1	63.90408132	0.042411501	0.696
189	1	P_40x40	QKX_1	-109.1669495	0.042411501	1.189	QKY_1	22.70933388	0.042411501	0.247
	2	P_40x40	QKX_1	-109.1669495	0.042411501	1.189	QKY_1	22.70933388	0.042411501	0.247
	3	P_40x40	QKX_1	-109.1669495	0.042411501	1.189	QKY_1	22.70933388	0.042411501	0.247
191	1	P_40x40	QK180_1	112.3804672	0.042411501	1.224	QKY_1	-81.87683893	0.042411501	0.892
	2	P_40x40	QK180_1	112.3804672	0.042411501	1.224	QKY_1	-81.87683893	0.042411501	0.892
	3	P_40x40	QK180_1	112.3804672	0.042411501	1.224	QKY_1	-81.87683893	0.042411501	0.892
194	1	P_40x40	QK180_1	107.0201188	0.042411501	1.165	QK270_1	47.46780749	0.042411501	0.517
	2	P_40x40	QK180_1	107.0201188	0.042411501	1.165	QK270_1	47.46780749	0.042411501	0.517
	3	P_40x40	QK180_1	107.0201188	0.042411501	1.165	QK270_1	47.46780749	0.042411501	0.517
196	1	P_40x40	QK180_1	105.2376077	0.042411501	1.146	QK270_1	-55.82647501	0.042411501	0.608
	2	P_40x40	QK180_1	105.2376077	0.042411501	1.146	QK270_1	-55.82647501	0.042411501	0.608
	3	P_40x40	QK180_1	105.2376077	0.042411501	1.146	QK270_1	-55.82647501	0.042411501	0.608
197	1	P_40x40	QK180_1	113.172845	0.042411501	1.232	QKY_1	37.05856779	0.042411501	0.404
	2	P_40x40	QK180_1	113.172845	0.042411501	1.232	QKY_1	37.05856779	0.042411501	0.404
	3	P_40x40	QK180_1	113.172845	0.042411501	1.232	QKY_1	37.05856779	0.042411501	0.404
198	1	P_40x40	QKX_1	-82.47619319	0.042411501	0.898	QK270_1	-63.70571434	0.042411501	0.694
	2	P_40x40	QKX_1	-82.47619319	0.042411501	0.898	QK270_1	-63.70571434	0.042411501	0.694
	3	P_40x40	QKX_1	-82.47619319	0.042411501	0.898	QK270_1	-63.70571434	0.042411501	0.694
199	1	P_40x40	QKX_1	-21.5437996	0.042411501	0.235	QKY_1	-75.69952948	0.042411501	0.824
	2	P_40x40	QKX_1	-21.5437996	0.042411501	0.235	QKY_1	-75.69952948	0.042411501	0.824
	3	P_40x40	QKX_1	-21.5437996	0.042411501	0.235	QKY_1	-75.69952948	0.042411501	0.824
200	1	P_40x40	QK180_1	26.98711253	0.042411501	0.294	QK270_1	75.71331204	0.042411501	0.824
	2	P_40x40	QK180_1	26.98711253	0.042411501	0.294	QK270_1	75.71331204	0.042411501	0.824
	3	P_40x40	QK180_1	26.98711253	0.042411501	0.294	QK270_1	75.71331204	0.042411501	0.824
201	1	P_40x40	QK180_1	110.6935148	0.042411501	1.205	QKY_1	60.85051944	0.042411501	0.663
	2	P_40x40	QK180_1	110.6935148	0.042411501	1.205	QKY_1	60.85051944	0.042411501	0.663
	3	P_40x40	QK180_1	110.6935148	0.042411501	1.205	QKY_1	60.85051944	0.042411501	0.663
202	1	P_40x40	QKX_1	-117.6163163	0.042411501	1.281	QK270_1	26.4854055	0.042411501	0.288
	2	P_40x40	QKX_1	-117.6163163	0.042411501	1.281	QK270_1	26.4854055	0.042411501	0.288
	3	P_40x40	QKX_1	-117.6163163	0.042411501	1.281	QK270_1	26.4854055	0.042411501	0.288

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 55 / 55	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA	RINFORZO CONFINAMENTO CAM
--------------	--------------------------------------	---------------------------

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>282</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex (nBφ)
183	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
183	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
183	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
184	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
184	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
184	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
184	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
185	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
185	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
185	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
186	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
186	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
186	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
188	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
188	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
188	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
189	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
189	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
189	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
191	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
191	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
191	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
192	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
192	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
192	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
193	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
193	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
193	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
194	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
194	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
194	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
196	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
196	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
196	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
197	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
197	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
197	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
198	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
198	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
198	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
199	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
199	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
199	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
200	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
200	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
200	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
201	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
201	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
201	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
202	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
202	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
202	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	p <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.22	mm
-14.14	-55.3	192.8	-14.1	-67.5	-235.5	1.221	200	6	0	117.8	177.3	-82.9	-177.3	0.0	0.0	1.505	1700
-25.21	1.6	-4.0	-25.2	89.2	229.2	56.811	200	6	0	117.8	177.3	-82.9	-177.3	0.0	0.0	1.505	1700
-27.74	53.3	-201.1	-27.7	62.2	234.6	1.167	200	6	0	117.8	177.3	-82.9	-177.3	0.0	0.0	1.505	1700
149.52	-109.7	48.1	149.5	-208.8	-91.6	1.903	200	6	0	17.2	143.2	-61.7	-143.2	0.0	0.0	2.319	1600
704.86	-14.1	-52.9	704.9	-68.3	-256.6	4.847	200	6	0	17.2	143.2	-61.7	-143.2	0.0	0.0	2.319	1600

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>283</b> a <b>336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			INDICE DI REV.  06	
			Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	

135.93	77.4	-39.4	135.9	202.9	103.2	2.621	200	6	0	17.2	143.2	-61.7	-143.2	0.0	0.0	2.319	1600
106.43	139.5	-12.8	106.4	216.6	19.8	1.552	200	6	0	28.7	143.2	77.7	143.2	0.0	0.0	1.844	1600
100.08	-2.5	-33.0	100.1	-16.5	-216.0	6.549	200	6	0	28.7	143.2	77.7	143.2	0.0	0.0	1.844	1600
92.83	-127.2	-3.0	92.8	-215.3	-5.1	1.693	200	6	0	28.7	143.2	77.7	143.2	0.0	0.0	1.844	1600
79.40	40.9	-186.2	79.4	46.4	211.1	1.134	200	6	0	-112.0	-143.2	48.5	143.2	0.0	0.0	1.278	1600
236.33	-24.8	-4.7	236.3	-228.7	-43.5	9.203	200	6	0	-112.0	-143.2	48.5	143.2	0.0	0.0	1.278	1600
65.80	-31.2	188.9	65.8	-34.8	-210.7	1.116	200	6	0	-112.0	-143.2	48.5	143.2	0.0	0.0	1.278	1600
41.24	35.9	-189.5	41.2	39.2	207.3	1.094	200	6	0	-112.9	-143.2	63.9	143.2	0.0	0.0	1.268	1600
-20.18	-4.0	0.2	-20.2	-200.7	-11.7	50.679	200	6	0	-112.9	-143.2	63.9	143.2	0.0	0.0	1.268	1600
27.64	-34.3	187.9	27.6	-37.5	-205.7	1.095	200	6	0	-112.9	-143.2	63.9	143.2	0.0	0.0	1.268	1600
164.28	20.2	-184.7	164.3	24.4	223.0	1.207	200	6	0	-109.2	-143.2	22.7	143.2	0.0	0.0	1.311	1600
154.55	-28.8	-3.1	154.5	-221.9	-23.8	7.704	200	6	0	-109.2	-143.2	22.7	143.2	0.0	0.0	1.311	1600
150.69	-9.1	181.6	150.7	-11.1	-222.0	1.222	200	6	0	-109.2	-143.2	22.7	143.2	0.0	0.0	1.311	1600
58.65	-48.5	186.9	58.7	-53.8	-207.5	1.111	200	6	0	112.4	143.2	-81.9	-143.2	0.0	0.0	1.274	1600
179.80	6.3	-3.6	179.8	201.9	115.9	32.240	200	6	0	112.4	143.2	-81.9	-143.2	0.0	0.0	1.274	1600
45.06	46.8	-189.5	45.1	50.9	206.3	1.089	200	6	0	112.4	143.2	-81.9	-143.2	0.0	0.0	1.274	1600
565.08	-112.5	48.5	565.1	-236.8	-102.2	2.105	200	6	0	107.0	143.2	47.5	143.2	0.0	0.0	1.338	1600
963.90	-19.3	-19.3	963.9	-184.3	-184.3	9.558	200	6	0	107.0	143.2	47.5	143.2	0.0	0.0	1.338	1600
600.57	81.3	-31.3	600.6	241.8	93.1	2.975	200	6	0	107.0	143.2	47.5	143.2	0.0	0.0	1.338	1600
133.91	141.5	-12.6	133.9	219.8	19.6	1.553	200	6	0	105.2	143.2	-55.8	-143.2	0.0	0.0	1.360	1600
133.33	-2.7	33.4	133.3	-17.5	-219.8	6.573	200	6	0	105.2	143.2	-55.8	-143.2	0.0	0.0	1.360	1600
120.31	-130.9	2.9	120.3	-218.6	-4.8	1.670	200	6	0	105.2	143.2	-55.8	-143.2	0.0	0.0	1.360	1600
174.95	31.7	181.3	175.0	39.0	222.9	1.230	200	6	0	113.2	143.2	37.1	143.2	0.0	0.0	1.265	1600
218.76	-26.8	-4.4	218.8	-227.7	-37.1	8.483	200	6	0	113.2	143.2	37.1	143.2	0.0	0.0	1.265	1600
161.36	-24.2	-177.4	161.4	-30.3	-222.2	1.253	200	6	0	113.2	143.2	37.1	143.2	0.0	0.0	1.265	1600
-128.79	27.5	-186.1	-128.8	33.2	224.6	1.207	200	6	0	-82.5	-177.3	-63.7	-177.3	0.0	0.0	2.150	1700
-272.49	23.2	9.5	-272.5	193.2	79.1	8.329	200	6	0	-82.5	-177.3	-63.7	-177.3	0.0	0.0	2.150	1700
-142.39	-16.3	161.5	-142.4	-22.5	-223.4	1.383	200	6	0	-82.5	-177.3	-63.7	-177.3	0.0	0.0	2.150	1700
179.13	24.4	-184.6	179.1	29.7	224.2	1.214	200	6	0	-21.5	-143.2	-75.7	-143.2	0.0	0.0	1.891	1600
158.93	-40.4	-3.2	158.9	-222.7	-17.5	5.510	200	6	0	-21.5	-143.2	-75.7	-143.2	0.0	0.0	1.891	1600
165.54	-10.5	182.6	165.5	-12.8	-223.6	1.224	200	6	0	-21.5	-143.2	-75.7	-143.2	0.0	0.0	1.891	1600
-105.74	-33.3	-161.3	-105.7	-38.5	-186.6	1.157	200	6	0	27.0	143.2	75.7	143.2	0.0	0.0	1.891	1600
-169.95	-13.8	-19.4	-170.0	-107.7	-151.7	7.805	200	6	0	27.0	143.2	75.7	143.2	0.0	0.0	1.891	1600
-119.34	27.7	114.3	-119.3	44.5	183.7	1.607	200	6	0	27.0	143.2	75.7	143.2	0.0	0.0	1.891	1600
357.34	-139.2	-12.5	357.3	-241.7	-21.7	1.736	200	6	0	110.7	143.2	60.9	143.2	0.0	0.0	1.293	1600
503.40	-10.1	45.3	503.4	-55.3	-249.0	5.497	200	6	0	110.7	143.2	60.9	143.2	0.0	0.0	1.293	1600
343.74	123.5	-6.9	343.7	241.0	13.4	1.952	200	6	0	110.7	143.2	60.9	143.2	0.0	0.0	1.293	1600
296.27	136.3	-12.8	296.3	236.4	22.1	1.735	200	6	0	-117.6	-143.2	26.5	143.2	0.0	0.0	1.217	1600
302.16	-6.0	-37.7	302.2	-37.7	-235.3	6.237	200	6	0	-117.6	-143.2	26.5	143.2	0.0	0.0	1.217	1600
283.58	-121.7	-5.7	283.6	-235.6	-11.0	1.936	200	6	0	-117.6	-143.2	26.5	143.2	0.0	0.0	1.217	1600
152.38	33.2	-177.2	152.4	41.2	220.2	1.243	200	6	0	106.0	143.2	72.7	143.2	0.0	0.0	1.351	1600
-1.80	-16.6	-1.3	-1.8	-203.1	-15.7	12.236	200	6	0	106.0	143.2	72.7	143.2	0.0	0.0	1.351	1600
143.74	-26.4	-172.0	143.7	-33.7	-220.0	1.279	200	6	0	106.0	143.2	72.7	143.2	0.0	0.0	1.351	1600
46.29	-10.1	186.2	46.3	-11.4	-209.5	1.125	200	6	0	-113.6	-143.2	26.6	143.2	0.0	0.0	1.260	1600
55.42	-29.0	-1.1	55.4	-210.7	-8.0	7.258	200	6	0	-113.6	-143.2	26.6	143.2	0.0	0.0	1.260	1600
32.69	-5.0	-188.6	32.7	-5.5	-207.8	1.102	200	6	0	-113.6	-143.2	26.6	143.2	0.0	0.0	1.260	1600

#### 7.9.7 Pilastri 40x40 piano primo e secondo (51-40bis e 52-54 e 48-50 e 44-46)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1002	1	P_40x40	QK135_1	-454.0330254	-66.4569623	-57.57041435	12.31504371	0.724687517	0.938342452	0.757
	2	P_40x40	QKX_1	-482.6534255	-9.65306851	55.83338138	12.31504371			0.455
	3	P_40x40	QK180_1	-448.7648752	-8.975297504	174.1267568	12.31504371			1.733
1006	1	P_40x40	QKX_1	138.190168	-17.59167276	-188.2435465	12.31504371	0.788279116	0.876401067	3.305
	2	P_40x40	QK315_1	262.1691824	-8.502089126	12.80190955	12.31504371			0.879
	3	P_40x40	QKX_1	151.786152	19.35032576	167.8990139	12.31504371			3.023
1008	1	P_40x40	QK180_1	69.83913907	-29.63144934	-156.5475217	12.31504371	0.821796954	0.849379957	2.651





	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>285 a 336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>				

2	P_40x40	QK180_1	-84.13847322	0.042411501	0.916	QKY_1	-33.18865489	0.042411501	0.361
3	P_40x40	QK180_1	-84.13847322	0.042411501	0.916	QKY_1	-33.18865489	0.042411501	0.361

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 40 / 40	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
1002	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1002	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1002	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1006	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b28
1006	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1006	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1008	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1008	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1008	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1009	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1009	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1009	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1010	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1010	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1010	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1152	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
1152	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
1152	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	70			1b28
1157	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1157	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1157	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1160	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1160	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1160	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1162	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1162	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1162	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1163	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1163	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1163	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1164	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1164	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
1164	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
994	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
994	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24
994	400	400	30	3	16	3	16	1	16	603	603	201	Pilastro	3.40	90	8	1	100			1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.34	mm
454.03	-66.5	-57.6	454.0	-192.1	-166.4	2.891	200	6	0	-72.0	-143.2	-33.0	-143.2	0.0	0.0	1.989	1600
482.65	-9.7	55.8	482.7	-43.2	-249.7	4.472	200	6	0	-72.0	-143.2	-33.0	-143.2	0.0	0.0	1.989	1600
448.76	-9.0	174.1	448.8	-12.9	-249.8	1.435	200	6	0	-72.0	-143.2	-33.0	-143.2	0.0	0.0	1.989	1600
-138.19	-17.6	-188.2	-138.2	-20.9	-223.5	1.187	200	6	0	-106.7	-143.2	-59.8	-143.2	0.0	0.0	1.342	2200
-262.17	-8.5	12.8	-262.2	-93.4	-140.6	10.983	200	6	0	-106.7	-143.2	-59.8	-143.2	0.0	0.0	1.342	1600
-151.79	19.4	167.9	-151.8	20.9	181.2	1.079	200	6	0	-106.7	-143.2	-59.8	-143.2	0.0	0.0	1.342	1600
-69.84	-29.6	-156.5	-69.8	-36.4	-192.3	1.228	200	6	0	-95.3	-143.2	-74.3	-143.2	0.0	0.0	1.502	1600
-111.30	4.9	-6.5	-111.3	118.4	156.8	24.285	200	6	0	-95.3	-143.2	-74.3	-143.2	0.0	0.0	1.502	1600
-83.44	28.4	166.4	-83.4	32.5	190.7	1.146	200	6	0	-95.3	-143.2	-74.3	-143.2	0.0	0.0	1.502	1600
239.76	-168.4	7.8	239.8	-231.4	-10.7	1.374	200	6	0	51.2	143.2	-97.8	-143.2	0.0	0.0	1.464	1600
139.46	-2.8	-39.3	139.5	-15.7	-220.6	5.614	200	6	0	51.2	143.2	-97.8	-143.2	0.0	0.0	1.464	1600
226.16	168.4	-24.0	226.2	228.9	32.7	1.359	200	6	0	51.2	143.2	-97.8	-143.2	0.0	0.0	1.464	1600

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>286 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

154.40	162.9	-7.3	154.4	222.4	9.9	1.365	200	6	0	26.2	143.2	96.2	143.2	0.0	0.0	1.489	1600
161.83	-3.2	-16.6	161.8	-43.1	-221.0	13.317	200	6	0	26.2	143.2	96.2	143.2	0.0	0.0	1.489	1600
140.80	-163.8	-6.1	140.8	-220.9	-8.3	1.349	200	6	0	26.2	143.2	96.2	143.2	0.0	0.0	1.489	1600
51.57	-5.3	-216.0	51.6	-6.0	-248.0	1.148	200	6	0	-127.4	-177.3	-12.4	-177.3	0.0	0.0	1.392	1700
231.55	-14.3	-4.6	231.6	-257.1	-83.1	17.941	200	6	0	-127.4	-177.3	-12.4	-177.3	0.0	0.0	1.392	1700
37.97	-9.2	214.4	38.0	-10.6	-246.4	1.149	200	6	0	-127.4	-177.3	-12.4	-177.3	0.0	0.0	1.392	1700
199.34	-4.0	-174.9	199.3	-5.2	-227.3	1.299	200	6	0	-106.0	-143.2	-8.2	-143.2	0.0	0.0	1.351	1600
344.42	6.9	-6.9	344.4	175.2	175.2	25.429	200	6	0	-106.0	-143.2	-8.2	-143.2	0.0	0.0	1.351	1600
185.75	-3.7	184.4	185.7	-4.6	-225.9	1.225	200	6	0	-106.0	-143.2	-8.2	-143.2	0.0	0.0	1.351	1600
-56.78	-83.8	-26.9	-56.8	-190.4	-61.0	2.272	200	6	0	-38.7	-143.2	-46.5	-143.2	0.0	0.0	3.077	1600
-63.58	-4.0	-6.3	-63.6	-89.8	-141.0	22.235	200	6	0	-38.7	-116.6	-46.5	-116.6	0.0	0.0	2.505	1700
-70.38	75.7	-33.0	-70.4	150.2	65.4	1.984	200	6	0	-38.7	-116.6	-46.5	-116.6	0.0	0.0	2.505	1700
15.65	-93.7	51.8	15.6	-187.8	-103.7	2.005	200	6	0	-52.3	-143.2	-52.4	-143.2	0.0	0.0	2.733	1600
-5.12	4.9	5.0	-5.1	150.7	153.1	30.477	200	6	0	-52.3	-143.2	-52.4	-143.2	0.0	0.0	2.733	1600
2.05	86.2	-57.3	2.1	178.4	118.7	2.070	200	6	0	-52.3	-143.2	-52.4	-143.2	0.0	0.0	2.733	1600
99.74	-118.1	90.9	99.7	-179.4	-138.1	1.519	200	6	0	73.3	143.2	-67.8	-143.2	0.0	0.0	1.954	1600
154.12	-3.1	-13.6	154.1	-49.8	-219.3	16.147	200	6	0	73.3	143.2	-67.8	-143.2	0.0	0.0	1.954	1600
86.15	107.2	-109.7	86.1	157.7	161.3	1.471	200	6	0	73.3	143.2	-67.8	-143.2	0.0	0.0	1.954	1600
69.74	120.1	9.1	69.7	212.3	16.0	1.768	200	6	0	-15.7	-143.2	69.0	143.2	0.0	0.0	2.074	1600
62.69	-1.3	26.3	62.7	-10.1	-211.6	8.049	200	6	0	-15.7	-143.2	69.0	143.2	0.0	0.0	2.074	1600
56.14	-114.3	39.1	56.1	-204.1	-69.8	1.785	200	6	0	-15.7	-143.2	69.0	143.2	0.0	0.0	2.074	1600
50.54	-62.7	-69.4	50.5	-148.5	-164.4	2.369	200	6	0	-84.1	-143.2	-33.2	-143.2	0.0	0.0	1.702	1600
37.90	5.5	60.8	37.9	18.9	208.2	3.423	200	6	0	-84.1	-143.2	-33.2	-143.2	0.0	0.0	1.702	1600
31.10	9.0	203.0	31.1	9.2	207.6	1.023	200	6	0	-84.1	-143.2	-33.2	-143.2	0.0	0.0	1.702	1600

### 7.9.8 Pilastri 54 bis – 87 (piano terra)

Sollecitazioni PMM:

Pilastr o	Segment o	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
182	1	P_40x70_10Ø16	QKX_1	195.0536128	211.785588	91.9591086	20.1061952	0.901483059	0.725028634	2.030
	2	P_40x70_10Ø16	QK135_1	-160.024199	29.52998994	-100.972562	20.1061952			0.458
	3	P_40x70_10Ø16	QKX_1	171.2606408	290.8171199	70.96667875	20.1061952			2.921
187	1	P_40x70_10Ø16	QKX_1	267.0578068	217.8751687	79.26768521	20.1061952	0.901483059	0.724088848	1.968
	2	P_40x70_10Ø16	QKY_1	222.5608676	7.861213738	119.4754704	20.1061952			0.434
	3	P_40x70_10Ø16	QKX_1	243.2648348	299.1660975	55.70878686	20.1061952			2.879
190	1	P_40x70_10Ø16	QK180_1	256.0106386	216.4134743	67.60733311	20.1061952	0.901483059	0.724088848	1.961
	2	P_40x70_10Ø16	QKY_1	140.3271079	6.700043831	122.9161184	20.1061952			0.540
	3	P_40x70_10Ø16	QK180_1	232.2176666	294.8519075	35.63616965	20.1061952			2.839
195	1	P_40x70_10Ø16	QK315_1	250.1200711	137.7244173	377.9330347	20.1061952	0.901483059	0.746833026	2.922
	2	P_40x70_10Ø16	QK135_1	238.3367153	21.45854765	145.7053999	20.1061952			1.295
	3	P_40x70_10Ø16	QK180_1	139.8963531	267.100832	31.51329693	20.1061952			3.174

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	Direzione 3 V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
182	1	P_40x70_10Ø16	QK270_1	111.6876781	0.042411501	0.662	QK180_1	-155.6493552	0.042411501	1.572

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>287</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

187	2	P_40x70_10Ø16	QK270_1	111.6876781	0.042411501	0.662	QK180_1	-155.6493552	0.042411501	1.598
	3	P_40x70_10Ø16	QK270_1	111.6876781	0.042411501	0.662	QK180_1	-155.6493552	0.042411501	1.624
	1	P_40x70_10Ø16	QKY_1	108.4392153	0.042411501	0.643	QK180_1	-161.7167968	0.042411501	1.397
	2	P_40x70_10Ø16	QKY_1	108.4392153	0.042411501	0.643	QK180_1	-161.7167968	0.042411501	1.416
190	3	P_40x70_10Ø16	QKY_1	108.4392153	0.042411501	0.643	QK180_1	-161.7167968	0.042411501	1.436
	1	P_40x70_10Ø16	QKY_1	106.0435886	0.042411501	0.628	QK180_1	-157.9996435	0.042411501	1.359
	2	P_40x70_10Ø16	QKY_1	106.0435886	0.042411501	0.628	QK180_1	-157.9996435	0.042411501	1.378
	3	P_40x70_10Ø16	QKY_1	106.0435886	0.042411501	0.628	QK180_1	-157.9996435	0.042411501	1.397
195	1	P_40x70_10Ø16	QK270_1	165.0048	0.042411501	0.978	QK180_1	-144.0562275	0.042411501	1.573
	2	P_40x70_10Ø16	QK270_1	165.0048	0.042411501	0.978	QK180_1	-144.0562275	0.042411501	1.573
	3	P_40x70_10Ø16	QK270_1	165.0048	0.042411501	0.978	QK180_1	-144.0562275	0.042411501	1.573

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 16 / 16	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm		(nBφ)	
182	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
182	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
182	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
187	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
187	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
187	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
190	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
190	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
190	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	70	7	1	75			1b24
195	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	100	8	3	40			3b24
195	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	1	75			2b20
195	400	700	30	5	16	5	16	0	24	1005	1005	0	Pilastro	3.40	90	8	1	75			2b20

#### 7.9.9 Pilastri 54 bis – 87 (piano primo e secondo)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm <sup>2</sup> ]	β maj	β min	D/C
1000	1	P_40x40	QKX_1	-165.7291939	271.8060169	18.02653594	12.31504371	0.66969043	0.914268494	3.086
	2	P_40x40	QK135_1	-158.0137623	17.50594699	27.58464433	12.31504371			0.254
	3	P_40x40	QKX_1	-152.1332099	-231.2715547	-9.676101743	12.31504371			2.597
1005	1	P_40x40	QK180_1	-1.583945031	-243.6038691	32.33674842	12.31504371	0.716694832	0.780237913	3.061
	2	P_40x40	QK135_1	148.8680331	27.32298471	-18.75899049	12.31504371			0.651
	3	P_40x40	QK315_1	132.9309021	158.3356702	-115.3329647	12.31504371			2.550
1151	1	P_40x40	QKX_1	-74.91944094	-96.99529702	5.677907918	12.31504371	0.794326365	1	1.071
	2	P_40x40	QK315_1	-71.70804145	13.06426242	-17.32269371	12.31504371			0.184
	3	P_40x40	QKX_1	-61.32345693	123.9034854	-7.159712909	12.31504371			1.431
1154	1	P_40x40	QKX_1	-65.17704754	-94.22422914	-8.255397632	12.31504371	0.790930927	1	1.059
	2	P_40x40	QK135_1	-58.28980496	13.35301021	-16.02892013	12.31504371			0.185
	3	P_40x40	QK180_1	-51.8022892	-122.5509918	-1.601143959	12.31504371			1.423
1156	1	P_40x40	QK180_1	-76.59822977	95.48096622	7.361345052	12.31504371	0.790930927	1	1.053
	2	P_40x40	QK315_1	-65.85367583	11.6292594	-14.4109816	12.31504371			0.155
	3	P_40x40	QK180_1	-63.00224577	-121.8134853	-5.661947302	12.31504371			1.400
1159	1	P_40x40	QK135_1	11.40519587	-48.18280989	111.6462468	12.31504371	0.866318583	0.74399519	1.508
	2	P_40x40	QK135_1	18.20318788	-15.59585636	-9.619201961	12.31504371			0.251
	3	P_40x40	QK135_1	25.00117988	68.1830365	-112.0158449	12.31504371			1.621
992	1	P_40x40	QKX_1	-171.040579	271.7592972	24.03783826	12.31504371	0.671598494	0.914268494	3.086
	2	P_40x40	QK135_1	-163.1390207	19.7925745	31.17053871	12.31504371			0.292
	3	P_40x40	QK180_1	-154.3769795	228.8055527	-12.43390998	12.31504371			2.566
997	1	P_40x40	QKX_1	-147.3707158	277.0855336	20.05576461	12.31504371	0.66969043	0.914268494	3.189
	2	P_40x40	QK135_1	-140.1712447	19.4873501	30.90296219	12.31504371			0.297



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>288</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

3 P\_40x40 QKX\_1 -133.7747317 -231.69583 -9.079624483 12.31504371

2.635

#### Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2				Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione	V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	Combinazione
1000	1	P_40x40	QK270_1	33.42989902	0.042411501	0.371	QKX_1	147.2374627	0.042411501	1.635	QKX_1
	2	P_40x40	QK270_1	33.42989902	0.042411501	0.371	QKX_1	147.2374627	0.042411501	1.635	QKX_1
	3	P_40x40	QK270_1	33.42989902	0.042411501	0.371	QKX_1	147.2374627	0.042411501	1.635	QKX_1
1005	1	P_40x40	QK270_1	73.37726617	0.042411501	0.815	QK180_1	-129.4510303	0.042411501	1.437	QK180_1
	2	P_40x40	QK270_1	73.37726617	0.042411501	0.815	QK180_1	-129.4510303	0.042411501	1.437	QK180_1
	3	P_40x40	QK270_1	73.37726617	0.042411501	0.815	QK180_1	-129.4510303	0.042411501	1.437	QK180_1
1151	1	P_40x40	QKY_1	8.360869669	0.042411501	0.093	QKX_1	-64.60245844	0.042411501	0.717	QKX_1
	2	P_40x40	QKY_1	8.360869669	0.042411501	0.093	QKX_1	-64.60245844	0.042411501	0.717	QKX_1
	3	P_40x40	QKY_1	8.360869669	0.042411501	0.093	QKX_1	-64.60245844	0.042411501	0.717	QKX_1
1154	1	P_40x40	QK270_1	-9.45890107	0.042411501	0.105	QKX_1	-63.407542	0.042411501	0.704	QKX_1
	2	P_40x40	QK270_1	-9.45890107	0.042411501	0.105	QKX_1	-63.407542	0.042411501	0.704	QKX_1
	3	P_40x40	QK270_1	-9.45890107	0.042411501	0.105	QKX_1	-63.407542	0.042411501	0.704	QKX_1
1156	1	P_40x40	QK135_1	8.40597204	0.042411501	0.093	QK180_1	63.56113159	0.042411501	0.706	QK180_1
	2	P_40x40	QK135_1	8.40597204	0.042411501	0.093	QK180_1	63.56113159	0.042411501	0.706	QK180_1
	3	P_40x40	QK135_1	8.40597204	0.042411501	0.093	QK180_1	63.56113159	0.042411501	0.706	QK180_1
1159	1	P_40x40	QK135_1	65.59058603	0.042411501	0.728	QKX_1	-50.36237175	0.042411501	0.559	QKX_1
	2	P_40x40	QK135_1	65.59058603	0.042411501	0.728	QKX_1	-50.36237175	0.042411501	0.559	QKX_1
	3	P_40x40	QK135_1	65.59058603	0.042411501	0.728	QKX_1	-50.36237175	0.042411501	0.559	QKX_1
992	1	P_40x40	QKY_1	37.42384634	0.042411501	0.416	QK180_1	-146.113668	0.042411501	1.622	QK180_1
	2	P_40x40	QKY_1	37.42384634	0.042411501	0.416	QK180_1	-146.113668	0.042411501	1.622	QK180_1
	3	P_40x40	QKY_1	37.42384634	0.042411501	0.416	QK180_1	-146.113668	0.042411501	1.622	QK180_1
997	1	P_40x40	QK270_1	32.28814499	0.042411501	0.359	QKX_1	148.9989715	0.042411501	1.654	QKX_1
	2	P_40x40	QK270_1	32.28814499	0.042411501	0.359	QKX_1	148.9989715	0.042411501	1.654	QKX_1
	3	P_40x40	QK270_1	32.28814499	0.042411501	0.359	QKX_1	148.9989715	0.042411501	1.654	QKX_1

#### Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 28 / 28	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex  (nBφ)
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
1000	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1000	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1000	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1005	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1005	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1005	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
1151	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1151	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1151	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1154	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1154	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1154	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1156	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1156	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1156	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1159	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1159	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
1159	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	60	6	1	100			1b20
992	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
992	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
992	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
997	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
997	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24
997	400	400	30	3	14	3	14	0	24	462	462	0	Pilastro	3.40	90	9	2	75			2b24

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>289 a 336</b>	
				INDICE DI REV. 06

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staf</sub>	φ <sub>staf</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.76	mm
165.73	271.8	18.0	165.7	296.0	19.6	1.089	200	6	0	33.4	262.6	147.2	262.6	0.0	0.0	1.783	1700
158.01	17.5	27.6	158.0	161.2	254.0	9.206	200	6	0	33.4	262.6	147.2	262.6	0.0	0.0	1.783	1700
152.13	-231.3	-9.7	152.1	-294.9	-12.3	1.275	200	6	0	33.4	262.6	147.2	262.6	0.0	0.0	1.783	1700
1.58	-243.6	32.3	1.6	-278.7	-37.0	1.144	200	6	0	73.4	262.6	-129.5	-262.6	0.0	0.0	2.028	1700
-148.87	27.3	-18.8	-148.9	223.2	153.3	8.169	200	6	0	73.4	262.6	-129.5	-262.6	0.0	0.0	2.028	1700
-132.93	158.3	-115.3	-132.9	221.0	161.0	1.396	200	6	0	73.4	262.6	-129.5	-262.6	0.0	0.0	2.028	1700
74.92	-97.0	5.7	74.9	-147.3	-8.6	1.519	200	6	0	8.4	143.2	-64.6	-143.2	0.0	0.0	2.216	1300
71.71	13.1	-17.3	71.7	91.9	121.9	7.038	200	6	0	8.4	143.2	-64.6	-143.2	0.0	0.0	2.216	1300
61.32	123.9	-7.2	61.3	145.2	8.4	1.172	200	6	0	8.4	143.2	-64.6	-143.2	0.0	0.0	2.216	1300
65.18	-94.2	-8.3	65.2	-145.7	-12.8	1.546	200	6	0	-9.5	-143.2	-63.4	-143.2	0.0	0.0	2.258	1300
58.29	13.4	-16.0	58.3	96.8	116.2	7.247	200	6	0	-9.5	-143.2	-63.4	-143.2	0.0	0.0	2.258	1300
51.80	-122.6	-1.6	51.8	-143.8	-1.9	1.173	200	6	0	-9.5	-143.2	-63.4	-143.2	0.0	0.0	2.258	1300
76.60	95.5	7.4	76.6	147.5	11.4	1.545	200	6	0	8.4	143.2	63.6	143.2	0.0	0.0	2.252	1300
65.85	11.6	-14.4	65.9	95.6	118.4	8.217	200	6	0	8.4	143.2	63.6	143.2	0.0	0.0	2.252	1300
63.00	-121.8	-5.7	63.0	-145.5	-6.8	1.195	200	6	0	8.4	143.2	63.6	143.2	0.0	0.0	2.252	1300
-11.41	-48.2	111.6	-11.4	-54.3	-125.9	1.128	200	6	0	65.6	143.2	-50.4	-143.2	0.0	0.0	2.183	1300
-18.20	-15.6	-9.6	-18.2	-117.8	-72.6	7.553	200	6	0	65.6	143.2	-50.4	-143.2	0.0	0.0	2.183	1300
-25.00	68.2	-112.0	-25.0	71.1	116.8	1.042	200	6	0	65.6	143.2	-50.4	-143.2	0.0	0.0	2.183	1300
171.04	271.8	24.0	171.0	296.2	26.2	1.090	200	6	0	37.4	262.6	-146.1	-262.6	0.0	0.0	1.797	1700
163.14	19.8	31.2	163.1	161.4	254.2	8.156	200	6	0	37.4	262.6	-146.1	-262.6	0.0	0.0	1.797	1700
154.38	228.8	-12.4	154.4	295.0	16.0	1.289	200	6	0	37.4	262.6	-146.1	-262.6	0.0	0.0	1.797	1700
147.37	277.1	20.1	147.4	294.2	21.3	1.062	200	6	0	32.3	262.6	149.0	262.6	0.0	0.0	1.762	1700
140.17	19.5	30.9	140.2	159.7	253.3	8.196	200	6	0	32.3	262.6	149.0	262.6	0.0	0.0	1.762	1700
133.77	-231.7	-9.1	133.8	-293.2	-11.5	1.265	200	6	0	32.3	262.6	149.0	262.6	0.0	0.0	1.762	1700

### 7.9.10 Pilastri 81-84 e 80-85 (piano terra)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
141	1	P_40x70	QKX_1	65.35484784	56.44869685	-428.2515191	54.28672297	0.94258672	0.976092994	0.993
	2	P_40x70	QK135_1	77.93081128	-30.89443144	35.79857878	54.28672297			0.176
	3	P_40x70	QKX_1	89.14781986	-26.94187366	345.4973475	54.28672297			0.795
142	1	P_40x70	QKX_1	-9.491644388	-58.35720128	-382.1685872	54.28672297	0.987928212	0.970853865	0.872
	2	P_40x70	QK180_1	6.798986691	-14.31789759	140.4101957	54.28672297			0.315
	3	P_40x70	QK135_1	-8.556686172	56.3706138	90.09058033	54.28672297			0.294
143	1	R40x70-1	QKX_1	-128.7869242	-69.00283104	-588.4514448	54.28672297	0.970109582	0.949702501	1.268
	2	R40x70-2	QK135_1	-97.48892303	97.77658069	253.5237738	54.28672297			0.728
	3	P_40x70	QKX_1	-98.24776488	66.05165451	-695.3112317	54.28672297			1.506
144	1	P_40x70	QK180_1	-79.42075092	-10.14591633	96.07979374	54.28672297	0.938876808	0.954074025	0.188
	2	P_40x70	QKX_1	-74.45479287	-47.02722883	608.522337	54.28672297			1.309
	3	P_40x70	QKX_1	-99.79811051	66.27893745	-690.5390038	54.28672297			1.496
145	1	P_40x70	QK180_1	-81.19435498	-10.03426373	95.49701553	54.28672297	0.938876808	0.954074025	0.186
	2	P_40x70	QKX_1	-76.0051385	-47.56735621	603.903341	54.28672297			1.299
	3	P_40x70	QKX_1	-105.3139644	66.19714029	-680.3967347	54.28672297			1.473
146	1	P_40x70	QK180_1	-86.91189752	-10.18681952	98.27695093	54.28672297	0.938876808	0.954399705	0.191
	2	P_40x70	QKX_1	-81.52099237	-47.13944195	585.7951673	54.28672297			1.259
	3	P_40x70	QKX_1	-116.4280777	66.18820618	-676.1880451	54.28672297			1.460
147	1	P_40x70	QK180_1	-96.51794439	-10.11263646	107.2827997	54.28672297	0.938876808	0.954725921	0.207
	2	P_40x70	QKX_1	-92.63510568	-48.26685089	577.182742	54.28672297			1.239
	3	P_40x70	QK180_1	59.20254227	-39.47862704	429.1089851	54.28672297			0.973
152	1	P_40x70	QK225_1	91.7495853	-25.2948157	-43.19428676	54.28672297	0.94258672	0.976092994	0.173
	2	P_40x70	QK180_1	82.99551429	-16.01074313	-345.9126473	54.28672297			0.789
	3	P_40x70	QK180_1	267.7834046	-67.41214141	543.8050656	54.28672297			1.329
153	1	P_40x70	QK225_1	351.8394298	-26.93371343	-22.75434321	54.28672297	0.832340121	0.80869633	0.309
	2	P_40x70	QK180_1	291.5763766	-42.31637593	-602.5114658	54.28672297			1.442
	3	P_40x70	QK180_1	-39.90768199	-96.55369711	622.6873338	54.28672297			1.413
154	1	P_40x70	QKX_1	-36.46461807	-5.303104088	-162.0914683	54.28672297	0.936691999	0.824243426	0.339
	3	P_40x70	QK135_1	-63.44534716	184.0795236	-272.9000153	54.28672297			0.922

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>290</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

155	1	P_40x70	QK180_1	-68.24116193	-76.10555814	614.0579841	54.28672297	0.955898881	0.835725009	1.359
	2	P_40x70	QK45_1	379.4024706	-15.65192209	-105.4326569	54.28672297			0.430
	3	P_40x70	QK135_1	180.1447898	140.0258094	-288.9533372	54.28672297			0.909
156	1	P_40x70	QK135_1	426.0023637	-172.8724995	484.9311648	54.28672297	0.955898881	0.835725009	1.437
	2	P_40x70	QK135_1	437.8988497	-19.16312971	-114.1788398	54.28672297			0.482
	3	P_40x70	QK135_1	449.7953357	136.6400421	-316.2056351	54.28672297			1.062
157	1	P_40x70	QK180_1	-93.92033175	-67.13829675	669.3845775	54.28672297	0.907351911	0.891711831	1.455
	2	P_40x70	QK135_1	136.3927961	-24.50819055	-90.05855886	54.28672297			0.280
	3	P_40x70	QK180_1	-70.12735974	50.62470301	-451.2562682	54.28672297			0.985
158	1	P_40x70	QK180_1	-118.2235868	-48.80782735	677.1604234	54.28672297	0.938876808	0.954725921	1.441
	2	P_40x70	QKX_1	-98.01663494	-7.135262257	-107.2284804	54.28672297			0.204
	3	P_40x70	QK180_1	-94.43061479	33.65212839	-575.9858377	54.28672297			1.223

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2				Combinazione	Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C			V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	
141	1	P_40x70	QKX_1	-231.1205007	0.042411501	1.378	QKY_1		53.0119324	0.042411501	0.585	
	2	P_40x70	QKX_1	-231.1205007	0.042411501	1.378	QKY_1		53.0119324	0.042411501	0.585	
	3	P_40x70	QKX_1	-231.1205007	0.042411501	1.378	QKY_1		53.0119324	0.042411501	0.585	
142	1	P_40x70	QKX_1	-148.3145995	0.042411501	0.884	QK270_1		-58.68803777	0.042411501	0.648	
	2	P_40x70	QKX_1	-148.3145995	0.042411501	0.884	QK270_1		-58.68803777	0.042411501	0.648	
	3	P_40x70	QKX_1	-148.3145995	0.042411501	0.884	QK270_1		-58.68803777	0.042411501	0.648	
143	1	R40x70-1	QKX_1	-256.0440052	0.028274334	2.290	QKY_1		-80.22455336	0.056548668	0.665	
	2	R40x70-2	QKX_1	-256.0440052	0.028274334	2.290	QKY_1		-80.22455336	0.056548668	0.668	
	1	P_40x70	QKX_1	-387.6576896	0.042411501	2.311	QK270_1		-75.32667985	0.042411501	0.744	
144	2	P_40x70	QKX_1	-387.6576896	0.042411501	2.311	QK270_1		-75.32667985	0.042411501	0.755	
	3	P_40x70	QKX_1	-387.6576896	0.042411501	2.311	QK270_1		-75.32667985	0.042411501	0.767	
	1	P_40x70	QKX_1	-384.9307772	0.042411501	2.295	QKY_1		-75.55411427	0.042411501	0.747	
145	2	P_40x70	QKX_1	-384.9307772	0.042411501	2.295	QKY_1		-75.55411427	0.042411501	0.759	
	3	P_40x70	QKX_1	-384.9307772	0.042411501	2.295	QKY_1		-75.55411427	0.042411501	0.771	
	1	P_40x70	QKX_1	-376.4770595	0.042411501	2.245	QKY_1		-74.75710597	0.042411501	0.740	
146	2	P_40x70	QKX_1	-376.4770595	0.042411501	2.245	QKY_1		-74.75710597	0.042411501	0.752	
	3	P_40x70	QKX_1	-376.4770595	0.042411501	2.245	QKY_1		-74.75710597	0.042411501	0.764	
	1	P_40x70	QKX_1	-372.5281074	0.042411501	2.221	QKY_1		-74.11321909	0.042411501	0.733	
147	2	P_40x70	QKX_1	-372.5281074	0.042411501	2.221	QKY_1		-74.11321909	0.042411501	0.744	
	3	P_40x70	QKX_1	-372.5281074	0.042411501	2.221	QKY_1		-74.11321909	0.042411501	0.756	
152	1	P_40x70	QK180_1	230.9881449	0.042411501	1.377	QK270_1		47.48932506	0.042411501	0.524	
	2	P_40x70	QK180_1	230.9881449	0.042411501	1.377	QK270_1		47.48932506	0.042411501	0.524	
	3	P_40x70	QK180_1	230.9881449	0.042411501	1.377	QK270_1		47.48932506	0.042411501	0.524	
153	1	P_40x70	QK180_1	342.4378065	0.042411501	2.042	QK270_1		72.10460844	0.042411501	0.796	
	2	P_40x70	QK180_1	342.4378065	0.042411501	2.042	QK270_1		72.10460844	0.042411501	0.796	
	3	P_40x70	QK180_1	342.4378065	0.042411501	2.042	QK270_1		72.10460844	0.042411501	0.796	
154	1	P_40x70	QK180_1	280.4447134	0.042411501	1.672	QK135_1		-115.0420068	0.042411501	1.264	
	2	P_40x70	QK180_1	280.4447134	0.042411501	1.672	QK135_1		-115.0420068	0.042411501	1.271	
	3	P_40x70	QK180_1	280.4447134	0.042411501	1.672	QK135_1		-115.0420068	0.042411501	1.271	
155	1	P_40x70	QK180_1	282.8213338	0.042411501	1.686	QKY_1		-104.8568816	0.042411501	1.158	
	2	P_40x70	QK180_1	282.8213338	0.042411501	1.686	QKY_1		-104.8568816	0.042411501	1.158	
	3	P_40x70	QK180_1	282.8213338	0.042411501	1.686	QKY_1		-104.8568816	0.042411501	1.158	
156	1	P_40x70	QK180_1	291.520943	0.042411501	1.738	QKY_1		-104.200837	0.042411501	1.151	
	2	P_40x70	QK180_1	291.520943	0.042411501	1.738	QKY_1		-104.200837	0.042411501	1.151	
	3	P_40x70	QK180_1	291.520943	0.042411501	1.738	QKY_1		-104.200837	0.042411501	1.151	
157	1	P_40x70	QK180_1	333.6840844	0.042411501	1.990	QK270_1		94.67216192	0.042411501	1.046	
	2	P_40x70	QK180_1	333.6840844	0.042411501	1.990	QK270_1		94.67216192	0.042411501	1.046	
	3	P_40x70	QK180_1	333.6840844	0.042411501	1.990	QK270_1		94.67216192	0.042411501	1.046	
158	1	P_40x70	QK180_1	372.0413772	0.042411501	2.218	QK270_1		67.99178537	0.042411501	0.673	
	2	P_40x70	QK180_1	372.0413772	0.042411501	2.218	QK270_1		67.99178537	0.042411501	0.683	
	3	P_40x70	QK180_1	372.0413772	0.042411501	2.218	QK270_1		67.99178537	0.042411501	0.694	

Sistema di rinforzo "Cucitura attiva":

Riga 45 / 45		PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA													RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>f</sub>	Tipo Foro	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>291 a 336</b>	
 			<b>INDICE DI REV.</b>  06	
<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>				

																					(solo travi)	
141	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
141	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
141	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
142	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
142	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
142	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
143	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
143	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
144	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
144	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
144	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
145	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
145	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
145	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	5	100				1b24
146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
152	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
152	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
152	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
153	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
153	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
153	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
154	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
154	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
154	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
155	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
155	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
156	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
156	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
156	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
157	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
157	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
157	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
158	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
158	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24
158	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100				1b24

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	L <sub>aderenza</sub>
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.02	mm
-65.35	-428.3	56.4	-65.4	-686.6	-90.5	1.603	200	6	0	53.0	540.2	-231.1	-382.3		0.0	1.654	900
-77.93	35.8	-30.9	-77.9	402.7	347.5	11.249	200	6	0	53.0	540.2	-231.1	-382.3		0.0	1.654	900
-89.15	345.5	-26.9	-89.1	687.8	53.6	1.991	200	6	0	53.0	540.2	-231.1	-382.3		0.0	1.654	900
9.49	-382.2	-58.4	9.5	-698.3	-106.6	1.827	200	6	0	-58.7	-540.2	-148.3	-382.3		0.0	2.578	900
-6.80	140.4	-14.3	-6.8	702.3	71.6	5.002	200	6	0	-58.7	-540.2	-148.3	-382.3		0.0	2.578	900
8.56	90.1	56.4	8.6	510.9	319.7	5.671	200	6	0	-58.7	-540.2	-148.3	-382.3		0.0	2.578	900
128.79	-588.5	-69.0	128.8	-724.4	-84.9	1.231	200	6	0	-80.2	-540.2	-256.0	-382.3		0.0	1.493	900
97.49	253.5	97.8	97.5	635.1	245.0	2.505	200	6	0	-80.2	-540.2	-256.0	-382.3		0.0	1.493	900
98.25	-695.3	66.1	98.2	-725.5	-68.9	1.043	200	6	0	-75.3	-577.3	-387.7	-451.1		0.0	1.164	800
79.42	96.1	-10.1	79.4	720.8	76.1	7.503	200	6	0	-75.3	-577.3	-387.7	-451.1		0.0	1.164	800
74.45	608.5	-47.0	74.5	722.7	55.8	1.188	200	6	0	-75.3	-577.3	-387.7	-451.1		0.0	1.164	800
99.80	-690.5	66.3	99.8	-725.7	-69.6	1.051	200	6	0	-75.6	-577.3	-384.9	-451.1		0.0	1.172	800
81.19	95.5	-10.0	81.2	721.2	75.8	7.552	200	6	0	-75.6	-577.3	-384.9	-451.1		0.0	1.172	800
76.01	603.9	-47.6	76.0	722.8	56.9	1.197	200	6	0	-75.6	-577.3	-384.9	-451.1		0.0	1.172	800
105.31	-680.4	66.2	105.3	-723.0	-70.3	1.063	200	6	0	-74.8	-540.2	-376.5	-382.3		0.0	1.016	900
86.91	98.3	-10.2	86.9	719.3	74.6	7.319	200	6	0	-74.8	-540.2	-376.5	-382.3		0.0	1.016	900
81.52	585.8	-47.1	81.5	720.6	58.0	1.230	200	6	0	-74.8	-540.2	-376.5	-382.3		0.0	1.016	900

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>292 a 336</b>	
				INDICE DI REV. 06

116.43	-676.2	66.2	116.4	-724.7	-70.9	1.072	200	6	0	-74.1	-540.2	-372.5	-382.3	0.0	1.026	900
96.52	107.3	-10.1	96.5	721.8	68.0	6.728	200	6	0	-74.1	-540.2	-372.5	-382.3	0.0	1.026	900
92.64	577.2	-48.3	92.6	722.2	60.4	1.251	200	6	0	-74.1	-540.2	-372.5	-382.3	0.0	1.026	900
-59.20	429.1	-39.5	-59.2	692.7	63.7	1.614	200	6	0	47.5	540.2	231.0	382.3	0.0	1.655	900
-91.75	-43.2	-25.3	-91.7	-509.6	-298.4	11.799	200	6	0	47.5	540.2	231.0	382.3	0.0	1.655	900
-83.00	-345.9	-16.0	-83.0	-690.8	-32.0	1.997	200	6	0	47.5	540.2	231.0	382.3	0.0	1.655	900
-267.78	543.8	-67.4	-267.8	643.0	79.7	1.182	200	6	0	72.1	540.2	342.4	382.3	0.0	1.117	900
-351.84	-22.8	-26.9	-351.8	-303.7	-359.5	13.347	200	6	0	72.1	540.2	342.4	382.3	0.0	1.117	900
-291.58	-602.5	-42.3	-291.6	-643.5	-45.2	1.068	200	6	0	72.1	540.2	342.4	382.3	0.0	1.117	900
39.91	622.7	-96.6	39.9	703.4	109.1	1.130	200	6	0	-115.0	-540.2	280.4	382.3	0.0	1.363	900
36.46	-162.1	-5.3	36.5	-714.9	-23.4	4.410	200	6	0	-115.0	-540.2	280.4	382.3	0.0	1.363	900
63.45	-272.9	184.1	63.4	-497.2	-335.4	1.822	200	6	0	-115.0	-540.2	280.4	382.3	0.0	1.363	900
68.24	614.1	-76.1	68.2	713.6	88.4	1.162	200	6	0	-104.9	-540.2	282.8	382.3	0.0	1.352	900
-379.40	-105.4	-15.7	-379.4	-614.6	-91.2	5.829	200	6	0	-104.9	-540.2	282.8	382.3	0.0	1.352	900
-180.14	-289.0	140.0	-180.1	-536.5	-260.0	1.857	200	6	0	-104.9	-540.2	282.8	382.3	0.0	1.352	900
-426.00	484.9	-172.9	-426.0	545.3	194.4	1.125	200	6	0	-104.2	-540.2	291.5	382.3	0.0	1.312	900
-437.90	-114.2	-19.2	-437.9	-592.7	-99.5	5.191	200	6	0	-104.2	-540.2	291.5	382.3	0.0	1.312	900
-449.80	-316.2	136.6	-449.8	-496.5	-214.5	1.570	200	6	0	-104.2	-540.2	291.5	382.3	0.0	1.312	900
93.92	669.4	-67.1	93.9	720.8	72.3	1.077	200	6	0	94.7	540.2	333.7	382.3	0.0	1.146	900
-136.39	-90.1	-24.5	-136.4	-635.5	-172.9	7.056	200	6	0	94.7	540.2	333.7	382.3	0.0	1.146	900
70.13	-451.3	50.6	70.1	-715.5	-80.3	1.586	200	6	0	94.7	540.2	333.7	382.3	0.0	1.146	900
118.22	677.2	-48.8	118.2	727.3	52.4	1.074	200	6	0	68.0	540.2	372.0	382.3	0.0	1.028	900
98.02	-107.2	-7.1	98.0	-724.3	-48.2	6.755	200	6	0	68.0	540.2	372.0	382.3	0.0	1.028	900
94.43	-576.0	33.7	94.4	-724.2	-42.3	1.257	200	6	0	68.0	540.2	372.0	382.3	0.0	1.028	900

### 7.9.11 Pilastri 80-55 (piano primo)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
986	1	P_40x70	QK180_1	-90.70033179	56.15733731	-757.0853152	54.28672297	0.828119457	0.769666851	1.626
	2	P_40x70	QKX_1	-85.25192277	-8.021956706	174.4863443	54.28672297			0.351
	3	P_40x70	QK180_1	-66.90735978	-63.22677117	457.4732812	54.28672297			1.015
987	1	P_40x70	QK315_1	-17.99406473	-237.8114213	283.7863647	54.28672297	0.977081001	0.830489933	1.118
	2	P_40x70	QKX_1	-11.23618038	-2.748001367	73.59041502	54.28672297			0.156
	3	P_40x70	QK315_1	5.79890728	219.383748	-192.3533683	54.28672297			0.956
988	1	P_40x70	QK315_1	44.22351649	-188.4803217	346.6985099	54.28672297	0.933756113	0.84176898	1.083
	2	P_40x70	QK45_1	268.584984	8.101935312	63.92458739	54.28672297			0.283
	3	P_40x70	QK315_1	68.01648851	167.2697145	-320.3767681	54.28672297			0.992
989	1	P_40x70	QK315_1	234.8472198	-188.9554894	309.1576154	54.28672297	0.979923844	0.84176898	1.083
	2	P_40x70	QK315_1	246.7437058	-10.03345927	73.98815309	54.28672297			0.290
	3	P_40x70	QKY_1	218.9471837	203.9736947	-44.3285664	54.28672297			0.904
990	1	P_40x70	QK315_1	241.0401878	-153.632051	347.4800412	54.28672297	0.939984977	0.899898231	1.067
	2	P_40x70	QK315_1	252.9366738	-16.84087511	79.61407969	54.28672297			0.310
	3	P_40x70	QK315_1	264.8331598	-129.4037343	-212.0388722	54.28672297			0.786

Sollecitazioni V:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
986	1	P_40x70	QK180_1	-356.4515583	0.042411501	2.125	QKY_1	85.28943632	0.042411501	0.942
	2	P_40x70	QK180_1	-356.4515583	0.042411501	2.125	QKY_1	85.28943632	0.042411501	0.942
	3	P_40x70	QK180_1	-356.4515583	0.042411501	2.125	QKY_1	85.28943632	0.042411501	0.942
987	1	P_40x70	QKX_1	164.9092142	0.042411501	0.983	QKY_1	-147.406547	0.042411501	1.628
	2	P_40x70	QKX_1	164.9092142	0.042411501	0.983	QKY_1	-147.406547	0.042411501	1.628
	3	P_40x70	QKX_1	164.9092142	0.042411501	0.983	QKY_1	-147.406547	0.042411501	1.628



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>293</b> a <b>336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

988	1	P_40x70	QKX_1	237.1338308	0.042411501	1.414	QKY_1	-116.7155848	0.042411501	1.289
	2	P_40x70	QKX_1	237.1338308	0.042411501	1.414	QKY_1	-116.7155848	0.042411501	1.289
	3	P_40x70	QKX_1	237.1338308	0.042411501	1.414	QKY_1	-116.7155848	0.042411501	1.289
	1	P_40x70	QKX_1	182.7476352	0.042411501	1.090	QKY_1	-120.0185162	0.042411501	1.325
989	2	P_40x70	QKX_1	182.7476352	0.042411501	1.090	QKY_1	-120.0185162	0.042411501	1.325
	3	P_40x70	QKX_1	182.7476352	0.042411501	1.090	QKY_1	-120.0185162	0.042411501	1.325
	1	P_40x70	QKX_1	219.847607	0.042411501	1.311	QKY_1	-92.52450311	0.042411501	1.022
990	2	P_40x70	QKX_1	219.847607	0.042411501	1.311	QKY_1	-92.52450311	0.042411501	1.022
	3	P_40x70	QKX_1	219.847607	0.042411501	1.311	QKY_1	-92.52450311	0.042411501	1.022

Sistema di rinforzo “Cucitura attiva”:

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	Lang	Sang	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			(nBφ)
986	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	90	8	4	70			2b28
986	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	90	8	4	70			2b28
986	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	90	8	4	70			1b28
987	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
987	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
987	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b20
988	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
988	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
988	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b20
989	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
989	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
989	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b20
990	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
990	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b24
990	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	3	100			1b20

PRESSO FLESSIONE DEVIATA							TAGLIO Vx e Vy e TAGLIO-TORSIONE										
N <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed,x</sub>	M <sub>Ed,y</sub>	N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rd,x</sub>	M <sub>Rd,y</sub>	C.S.	P <sub>staffe</sub>	φ <sub>staffe</sub>	N <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,y</sub>	V <sub>Ed,x</sub>	V <sub>Rd,x</sub>	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	C.S.	Laderenza
KN	KNm	KNm	KN	KNm	KNm		mm	mm	KN	KN	KN	KN	KN	KNm	KNm	1.26	mm
90.70	56.2	-757.1	90.7	67.6	607.4	1.203	200	6	0	85.3	598.1	-356.5	-472.2		0.0	1.325	1700
85.25	-8.0	174.5	85.3	-27.9	-607.1	3.480	200	6	0	85.3	598.1	-356.5	-472.2		0.0	1.325	1700
66.91	-63.2	457.5	66.9	-63.7	-461.1	1.008	200	6	0	85.3	598.1	-356.5	-472.2		0.0	1.325	900
17.99	-237.8	283.8	18.0	-322.8	-385.2	1.357	200	6	0	-147.4	-491.8	164.9	300.0		0.0	1.819	1000
11.24	-2.7	73.6	11.2	-15.4	-411.7	5.595	200	6	0	-147.4	-491.8	164.9	300.0		0.0	1.819	1000
-5.80	219.4	-192.4	-5.8	374.3	328.2	1.706	200	6	0	-147.4	-491.8	164.9	300.0		0.0	1.819	700
-44.22	-188.5	346.7	-44.2	-213.6	-393.0	1.134	200	6	0	-116.7	-491.8	237.1	300.0		0.0	1.265	1000
-268.58	8.1	63.9	-268.6	46.4	366.1	5.728	200	6	0	-116.7	-491.8	237.1	300.0		0.0	1.265	1000
-68.02	167.3	-320.4	-68.0	185.5	355.4	1.109	200	6	0	-116.7	-491.8	237.1	300.0		0.0	1.265	700
-234.85	-189.0	309.2	-234.8	-219.6	-359.3	1.162	200	6	0	-120.0	-491.8	182.7	300.0		0.0	1.641	1000
-246.74	-10.0	74.0	-246.7	-50.1	-369.8	4.998	200	6	0	-120.0	-491.8	182.7	300.0		0.0	1.641	1000
-218.95	204.0	-44.3	-218.9	575.1	125.0	2.819	200	6	0	-120.0	-491.8	182.7	300.0		0.0	1.641	700
-241.04	-153.6	347.5	-241.0	-161.3	-364.9	1.050	200	6	0	-92.5	-491.8	219.8	300.0		0.0	1.364	1000
-252.94	-16.8	79.6	-252.9	-77.8	-368.0	4.622	200	6	0	-92.5	-491.8	219.8	300.0		0.0	1.364	1000
-264.83	-129.4	-212.0	-264.8	-216.2	-354.2	1.671	200	6	0	-92.5	-491.8	219.8	300.0		0.0	1.364	700

#### 7.9.12 Pilastri 80-55 (piano secondo)

Sollecitazioni PMM:

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm <sup>2</sup> ]	β maj	β min	D/C
1146	1	P_40x70	QK135_1	-27.61236359	158.912687	-182.7894545	54.28672297	0.969277799	0.753506482	0.733
	2	P_40x70	QK180_1	-62.39098762	-5.650036531	143.5771456	54.28672297			0.290



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>294</b> a <b>336</b>
b l a s i Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

1147	3	P_40x70	QK135_1	-3.819391573	-184.9816429	135.8969056	54.28672297				0.776
	1	P_40x70	QK315_1	-14.34834081	-242.9799799	-187.2942517	54.28672297				1.022
	2	P_40x70	QKX_1	-1.622746273	7.200251119	-118.4726944	54.28672297	1	0.787541807		0.258
1148	3	P_40x70	QK315_1	9.444631202	272.9954222	13.85531241	54.28672297				1.042
	1	P_40x70	QK315_1	16.02698072	-182.656234	-98.23350526	54.28672297				0.749
	2	P_40x70	QKX_1	29.95784014	4.367411808	99.81845828	54.28672297	0.845671117	0.799635887		0.230
1149	3	P_40x70	QK315_1	39.81995273	203.5488842	237.3295524	54.28672297				0.969
	1	P_40x70	QK315_1	-21.10866903	-194.1110706	-183.4919859	54.28672297				0.851
	2	P_40x70	QKX_1	-11.95924263	4.439852055	-124.2263591	54.28672297				0.266
1150	3	P_40x70	QK315_1	2.684302981	216.8022832	9.280825329	54.28672297				0.824
	1	P_40x70	QK315_1	79.8253604	-137.7529552	-168.2643636	54.28672297				0.685
	2	P_40x70	QKX_1	33.38233566	6.178826549	-126.9633256	54.28672297	0.962736607	0.873300314		0.291
	3	P_40x70	QK315_1	103.6183324	164.5041781	31.86189753	54.28672297				0.687

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Direzione 3			
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C	
1146	1	P_40x70	QKX_1	-74.73591993	0.042411501	0.446	QK135_1	100.07144	0.042411501	1.105
	2	P_40x70	QKX_1	-74.73591993	0.042411501	0.446	QK135_1	100.07144	0.042411501	1.105
	3	P_40x70	QKX_1	-74.73591993	0.042411501	0.446	QK135_1	100.07144	0.042411501	1.105
1147	1	P_40x70	QKX_1	-67.53548807	0.042411501	0.403	QK315_1	-150.2905637	0.042411501	1.660
	2	P_40x70	QKX_1	-67.53548807	0.042411501	0.403	QK315_1	-150.2905637	0.042411501	1.660
	3	P_40x70	QKX_1	-67.53548807	0.042411501	0.403	QK315_1	-150.2905637	0.042411501	1.660
1148	1	P_40x70	QK180_1	-126.1315631	0.042411501	0.752	QK315_1	-112.3367606	0.042411501	1.241
	2	P_40x70	QK180_1	-126.1315631	0.042411501	0.752	QK315_1	-112.3367606	0.042411501	1.241
	3	P_40x70	QK180_1	-126.1315631	0.042411501	0.752	QK315_1	-112.3367606	0.042411501	1.241
1149	1	P_40x70	QKX_1	-71.13674247	0.042411501	0.424	QK315_1	-119.4939764	0.042411501	1.320
	2	P_40x70	QKX_1	-71.13674247	0.042411501	0.424	QK315_1	-119.4939764	0.042411501	1.320
	3	P_40x70	QKX_1	-71.13674247	0.042411501	0.424	QK315_1	-119.4939764	0.042411501	1.320
1150	1	P_40x70	QKX_1	-62.14555168	0.042411501	0.371	QK315_1	-87.923711	0.042411501	0.971
	2	P_40x70	QKX_1	-62.14555168	0.042411501	0.371	QK315_1	-87.923711	0.042411501	0.971
	3	P_40x70	QKX_1	-62.14555168	0.042411501	0.371	QK315_1	-87.923711	0.042411501	0.971

Riga 19 / 19	PROPRIETA' GEOMETRICHE SEZIONE IN CA														RINFORZO CONFINAMENTO CAM						
DESCRIZIONE	B <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	c	n <sub>1</sub>	φ <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	φ <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	φ <sub>3</sub>	Af <sub>1</sub>	Af <sub>2</sub>	Af <sub>3</sub>	Elemento Trave o Pilastro	H <sub>pil</sub> / L <sub>trave</sub>	L <sub>ang</sub>	S <sub>ang</sub>	n <sub>str</sub>	passo	n <sub>fori</sub>	Tipo Foro (solo travi)	Flex (nB <sub>φ</sub> )
	mm	mm	mm		mm		mm		mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>		m	mm	mm		mm			
1146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100			1b28
1146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	4	100			1b28
1146	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b12
1147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1147	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b12
1148	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1148	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1148	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b12
1149	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1149	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1149	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b12
1150	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1150	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b20
1150	400	700	30	3	24	3	24	3	24	1357	1357	1357	Pilastro	3.40	70	6	1	100			1b12

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>295 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

3.82	135.9	-185.0	3.8	225.3	306.7	1.658	200	6	0	100.1	259.3	-74.7	-143.2	0.0	0.0	1.916	500
14.35	-187.3	-243.0	14.3	-273.8	-355.2	1.462	200	6	0	-150.3	-259.3	-67.5	-143.2	0.0	0.0	1.725	1200
1.62	-118.5	7.2	1.6	-640.4	-38.9	5.406	200	6	0	-150.3	-259.3	-67.5	-143.2	0.0	0.0	1.725	1200
-9.44	13.9	273.0	-9.4	16.2	319.9	1.172	200	6	0	-150.3	-259.3	-67.5	-143.2	0.0	0.0	1.725	500
-16.03	-98.2	-182.7	-16.0	-194.9	-362.3	1.984	200	6	0	-112.3	-259.3	-126.1	-143.2	0.0	0.0	1.135	1200
-29.96	99.8	4.4	-30.0	635.5	27.8	6.366	200	6	0	-112.3	-259.3	-126.1	-143.2	0.0	0.0	1.135	1200
-39.82	237.3	203.5	-39.8	320.9	275.2	1.352	200	6	0	-112.3	-259.3	-126.1	-143.2	0.0	0.0	1.135	500
21.11	-183.5	-194.1	21.1	-325.8	-344.6	1.775	200	6	0	-119.5	-259.3	-71.1	-143.2	0.0	0.0	2.013	1200
11.96	-124.2	4.4	12.0	-643.1	-23.0	5.177	200	6	0	-119.5	-259.3	-71.1	-143.2	0.0	0.0	2.013	1200
-2.68	9.3	216.8	-2.7	13.7	321.1	1.481	200	6	0	-119.5	-259.3	-71.1	-143.2	0.0	0.0	2.013	500
-79.83	-168.3	-137.8	-79.8	-379.0	-310.3	2.252	200	6	0	-87.9	-259.3	-62.1	-143.2	0.0	0.0	2.304	1200
-33.38	-127.0	6.2	-33.4	-634.7	-30.9	4.999	200	6	0	-87.9	-259.3	-62.1	-143.2	0.0	0.0	2.304	1200
-103.62	31.9	164.5	-103.6	58.7	303.3	1.844	200	6	0	-87.9	-259.3	-62.1	-143.2	0.0	0.0	2.304	500

### 7.9.13 Pilastri 55-40 (pilastri snelli piano primo e secondo)

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As [cm²]	β maj	β min	D/C
1004	1	P_20x40	QK180_q1.5	-68.50643523	24.50794708	6.477912603	12.31504371	0.955733478	0.6748119	0.678
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-70.5706565	-1.41141313	8.207390604	12.31504371			0.104
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-61.70844323	-24.67143287	-2.175661321	12.31504371			0.686
1007	1	P_20x40	QK180_q1.5	-82.60306437	24.83831707	2.241016592	12.31504371	0.99999994	0.673760116	0.653
	2	P_20x40	STR2	-136.255831	2.72511662	-2.72511662	12.31504371			0.118
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-75.80507236	-24.90452198	1.516101447	12.31504371			0.666
1011	1	P_20x40	QK135_q1.5	-32.67859011	16.07172632	41.28897231	12.31504371	0.761300802	0.674770415	0.768
	2	P_20x40	QK135_q1.5	-147.0064276	-2.940128552	4.174802571	12.31504371			0.131
	3	P_20x40	QK135_q1.5	-25.8805981	-15.42018277	-42.57335858	12.31504371			0.778
1012	1	P_20x40	QK180_q1.5	-25.23332605	26.26157061	1.25031818	12.31504371	0.99999994	0.676871538	0.802
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-29.74427911	-0.594885582	5.329289581	12.31504371			0.061
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-18.43533404	-26.25721853	-0.774960997	12.31504371			0.814
1097	1	P_20x40	QK180_q1.5	-47.13437038	28.47493897	4.639780058	12.31504371	0.999999881	0.623964906	0.841
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-67.53754861	-1.350750972	6.37387754	12.31504371			0.088
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-40.33637838	-27.09681381	-1.516119639	12.31504371			0.802
1098	1	P_20x40	QK180_q1.5	-51.72399395	28.17241751	2.913583215	12.31504371	0.999999881	0.620419025	0.819
	2	P_20x40	STR2	-83.46966955	-1.669393391	-1.669393391	12.31504371			0.072
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-44.92600194	-26.62370814	-0.949035863	12.31504371			0.777
1099	1	P_20x40	QK180_q1.5	-52.78071074	28.30841017	2.919296956	12.31504371	0.999999881	0.620419025	0.821
	2	P_20x40	STR2	-83.37292194	1.667458439	1.667458439	12.31504371			0.072
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-45.98271874	-26.61566969	-0.964145016	12.31504371			0.774
1100	1	P_20x40	QKX_q1.5	-53.10243207	-27.86815131	2.319854655	12.31504371	0.999999881	0.620419025	0.805
	2	P_20x40	STR2	-83.96546416	-1.679309283	1.679309283	12.31504371			0.073
	3	P_20x40	QKX_q1.5	-46.30444006	26.13516421	-1.105859072	12.31504371			0.759
1101	1	P_20x40	QK180_q1.5	-54.97787126	27.97663667	3.624389496	12.31504371	0.999999881	0.61919409	0.808
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-68.43142495	-1.368628499	5.338700946	12.31504371			0.081
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-48.17987925	-26.62765476	-2.098222842	12.31504371			0.774
1102	1	P_20x40	QKX_q1.5	-23.16090788	-28.6932915	3.021396632	12.31504371	0.999999881	0.621622026	0.889
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-33.05856609	-0.661171322	5.213914737	12.31504371			0.061
	3	P_20x40	QKX_q1.5	-16.36291588	27.21855459	-2.110832013	12.31504371			0.852
1103	1	P_20x40	QK180_q1.5	-22.91275068	29.45255027	1.786667081	12.31504371	0.999999881	0.621622026	0.911
	2	P_20x40	QKY_q1.5	-30.85559831	-0.617111966	5.087666254	12.31504371			0.059
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-16.11475867	-28.30503504	-1.311453351	12.31504371			0.886
1153	1	P_20x40	QK180_q1.5	-16.54569278	16.51691314	-1.457040299	12.31504371	0.99999994	0.635671258	0.505
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-36.66077176	-0.733215435	-4.802286646	12.31504371			0.059
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-9.747700776	-17.69808639	0.715900499	12.31504371			0.554
1155	1	P_20x40	QK180_q1.5	-37.85700598	15.20899325	-0.759917385	12.31504371	0.99999994	0.633561492	0.422
	2	P_20x40	STR2	-58.66603149	-1.17332063	-1.17332063	12.31504371			0.051
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-31.05901398	-16.17855323	-0.62118028	12.31504371			0.465
1158	1	P_20x40	QKX_q1.5	-30.61726728	-14.86414658	-1.810196644	12.31504371	0.99999994	0.633561492	0.427
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-30.4387498	-0.608774996	-3.998210765	12.31504371			0.049
	3	P_20x40	QKX_q1.5	-23.81927528	15.79680761	0.476385506	12.31504371			0.466
1161	1	P_20x40	QK180_q1.5	-39.3416533	14.85176325	0.786833066	12.31504371	0.99999994	0.63281858	0.408
	2	P_20x40	STR2	-63.11605861	-1.262321172	-1.262321172	12.31504371			0.055
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-32.5436613	-15.82237153	-0.843919557	12.31504371			0.452
1165	1	P_20x40	QK135_q1.5	-22.63603167	8.686659047	42.6295498	12.31504371	0.753151178	0.633532166	0.665
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-39.96362034	-0.799272407	-3.526724703	12.31504371			0.050
	3	P_20x40	QK135_q1.5	-15.83803967	-10.1453062	-37.74385404	12.31504371			0.632

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>296 a 336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

1166	1	P_20x40	QK180_q1.5	-12.61396482	16.39421632	-0.537357115	12.31504371	0.99999994	0.635015309	0.506
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-9.389477887	-0.187789558	-3.763466788	12.31504371			0.044
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-5.815972814	-17.54454631	-1.011075127	12.31504371			0.558
1210	1	P_20x40	QK180_q1.5	-10.61705028	15.09833348	-1.452420623	12.31504371	0.99999994	0.63785708	0.470
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-27.81319147	-0.556263829	-5.341789405	12.31504371			0.061
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-3.819058273	-15.59149842	-2.669139687	12.31504371			0.502
1211	1	P_20x40	QK180_q1.5	-22.85835567	15.14701198	-1.002465873	12.31504371	0.99999994	0.633561492	0.448
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-20.7999657	-0.41599314	-3.642370506	12.31504371			0.042
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-16.06036367	-16.27292985	-0.321207273	12.31504371			0.495
1212	1	P_20x40	QK180_q1.5	-23.44884413	15.00939173	-1.086542317	12.31504371	0.99999994	0.633561492	0.443
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-20.96035587	-0.419207117	-3.38570367	12.31504371			0.039
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-16.65085213	-16.04989412	-0.333017043	12.31504371			0.487
1213	1	P_20x40	QKX_q1.5	-23.39460677	-15.18648529	-1.154548661	12.31504371	0.99999994	0.633561492	0.449
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-21.15588722	-0.423117744	-3.390278395	12.31504371			0.040
	3	P_20x40	QKX_q1.5	-16.59661477	16.21640338	-0.331932295	12.31504371			0.493
1214	1	P_20x40	QK180_q1.5	-24.71966711	15.22865927	1.617315516	12.31504371	0.99999994	0.632084787	0.449
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-31.70178735	-0.634035747	-3.754965247	12.31504371			0.047
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-17.92167511	-16.05986133	-2.666393235	12.31504371			0.490
1215	1	P_20x40	QKX_q1.5	-11.5482664	-16.52215296	1.057441634	12.31504371	0.99999994	0.635015309	0.514
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-4.462917705	0.154205307	-3.761783449	12.31504371			0.049
	3	P_20x40	QKX_q1.5	-4.7502744	17.56730982	-2.252335216	12.31504371			0.563
1216	1	P_20x40	QK180_q1.5	-10.50612163	17.24376805	0.628341437	12.31504371	0.99999994	0.635015309	0.538
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-11.86559516	-0.237311903	-4.489998712	12.31504371			0.052
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-3.708129624	-18.15898929	-1.236686065	12.31504371			0.582
996	1	P_20x40	QK180_q1.5	-54.39442084	26.45127214	6.461383383	12.31504371	0.955733478	0.677801371	0.767
	2	P_20x40	QK135_q1.5	-85.72732624	-1.714546525	7.748064066	12.31504371			0.109
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-47.59642884	-26.4899788	-1.887026193	12.31504371			0.770
999	1	P_20x40	QK180_q1.5	-81.35038484	25.31272989	1.770709437	12.31504371	0.99999994	0.6748119	0.670
	2	P_20x40	STR2	-129.2327872	2.584655744	-2.584655744	12.31504371			0.112
	3	P_20x40	QK180_q1.5	-74.55239283	-25.36947036	-1.491047857	12.31504371			0.683

Pilastro	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
1004	1	P_20x40	QKY_q1.5	7.824062814	0.042411501	0.085	QK180_q1.5	14.24484712	0.042411501	0.353
	2	P_20x40	QKY_q1.5	7.824062814	0.042411501	0.085	QK180_q1.5	14.24484712	0.042411501	0.353
	3	P_20x40	QKY_q1.5	7.824062814	0.042411501	0.085	QK180_q1.5	14.24484712	0.042411501	0.353
1007	1	P_20x40	QKY_q1.5	3.350701906	0.042411501	0.036	QK180_q1.5	14.36342407	0.042411501	0.356
	2	P_20x40	QKY_q1.5	3.350701906	0.042411501	0.036	QK180_q1.5	14.36342407	0.042411501	0.356
	3	P_20x40	QKY_q1.5	3.350701906	0.042411501	0.036	QK180_q1.5	14.36342407	0.042411501	0.356
1011	1	P_20x40	QK270_q1.5	29.13622633	0.042411501	0.329	QKX_q1.5	-12.94155481	0.042411501	0.320
	2	P_20x40	QK270_q1.5	29.13622633	0.042411501	0.330	QKX_q1.5	-12.94155481	0.042411501	0.320
	3	P_20x40	QK270_q1.5	29.13622633	0.042411501	0.331	QKX_q1.5	-12.94155481	0.042411501	0.320
1012	1	P_20x40	QKY_q1.5	2.987326419	0.042411501	0.034	QK180_q1.5	15.37280751	0.042411501	0.381
	2	P_20x40	QKY_q1.5	2.987326419	0.042411501	0.034	QK180_q1.5	15.37280751	0.042411501	0.381
	3	P_20x40	QKY_q1.5	2.987326419	0.042411501	0.034	QK180_q1.5	15.37280751	0.042411501	0.381
1097	1	P_20x40	QKY_q1.5	7.421661915	0.042411501	0.082	QK180_q1.5	16.20595108	0.042411501	0.401
	2	P_20x40	QKY_q1.5	7.421661915	0.042411501	0.082	QK180_q1.5	16.20595108	0.042411501	0.401
	3	P_20x40	QKY_q1.5	7.421661915	0.042411501	0.082	QK180_q1.5	16.20595108	0.042411501	0.401
1098	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.625478967	0.042411501	0.051	QK180_q1.5	15.9665988	0.042411501	0.395
	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.625478967	0.042411501	0.051	QK180_q1.5	15.9665988	0.042411501	0.395
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.625478967	0.042411501	0.051	QK180_q1.5	15.9665988	0.042411501	0.395
1099	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.329290948	0.042411501	0.048	QK180_q1.5	16.00095435	0.042411501	0.396
	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.329290948	0.042411501	0.048	QK180_q1.5	16.00095435	0.042411501	0.396
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.329290948	0.042411501	0.048	QK180_q1.5	16.00095435	0.042411501	0.396
1100	1	P_20x40	QKY_q1.5	3.960542877	0.042411501	0.043	QKX_q1.5	-15.7291433	0.042411501	0.389
	2	P_20x40	QKY_q1.5	3.960542877	0.042411501	0.044	QKX_q1.5	-15.7291433	0.042411501	0.389
	3	P_20x40	QKY_q1.5	3.960542877	0.042411501	0.044	QKX_q1.5	-15.7291433	0.042411501	0.389
1101	1	P_20x40	QK270_q1.5	6.786504669	0.042411501	0.075	QK180_q1.5	15.90039904	0.042411501	0.394
	2	P_20x40	QK270_q1.5	6.786504669	0.042411501	0.075	QK180_q1.5	15.90039904	0.042411501	0.394
	3	P_20x40	QK270_q1.5	6.786504669	0.042411501	0.075	QK180_q1.5	15.90039904	0.042411501	0.394
1102	1	P_20x40	QK270_q1.5	6.871384914	0.042411501	0.078	QKX_q1.5	-16.38323842	0.042411501	0.406
	2	P_20x40	QK270_q1.5	6.871384914	0.042411501	0.078	QKX_q1.5	-16.38323842	0.042411501	0.406
	3	P_20x40	QK270_q1.5	6.871384914	0.042411501	0.079	QKX_q1.5	-16.38323842	0.042411501	0.406
1103	1	P_20x40	QK270_q1.5	3.856778436	0.042411501	0.043	QK180_q1.5	16.92687419	0.042411501	0.419
	2	P_20x40	QK270_q1.5	3.856778436	0.042411501	0.044	QK180_q1.5	16.92687419	0.042411501	0.419
	3	P_20x40	QK270_q1.5	3.856778436	0.042411501	0.044	QK180_q1.5	16.92687419	0.042411501	0.419
1153	1	P_20x40	QK270_q1.5	-1.814477012	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	10.02145027	0.042411501	0.248
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-1.814477012	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	10.02145027	0.042411501	0.248
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-1.814477012	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	10.02145027	0.042411501	0.248

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>297</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede <i>Via Bovio, 7 – Pesaro</i> Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

1155	1	P_20x40	QK270_q1.5	-1.428772902	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	9.12247497	0.042411501	0.226
	2	P_20x40	QK270_q1.5	-1.428772902	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	9.12247497	0.042411501	0.226
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-1.428772902	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	9.12247497	0.042411501	0.226
	1	P_20x40	QK270_q1.5	-2.37305847	0.042411501	0.027	QKX_q1.5	-8.930891483	0.042411501	0.221
1158	2	P_20x40	QK270_q1.5	-2.37305847	0.042411501	0.027	QKX_q1.5	-8.930891483	0.042411501	0.221
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-2.37305847	0.042411501	0.027	QKX_q1.5	-8.930891483	0.042411501	0.221
	1	P_20x40	QKY_q1.5	1.409936057	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	8.906652136	0.042411501	0.221
1161	2	P_20x40	QKY_q1.5	1.409936057	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	8.906652136	0.042411501	0.221
	3	P_20x40	QKY_q1.5	1.409936057	0.042411501	0.016	QK180_q1.5	8.906652136	0.042411501	0.221
	1	P_20x40	QKY_q1.5	24.19707382	0.042411501	0.273	QKX_q1.5	-8.092936654	0.042411501	0.200
1165	2	P_20x40	QKY_q1.5	24.19707382	0.042411501	0.274	QKX_q1.5	-8.092936654	0.042411501	0.200
	3	P_20x40	QKY_q1.5	24.19707382	0.042411501	0.275	QKX_q1.5	-8.092936654	0.042411501	0.200
	1	P_20x40	QKY_q1.5	2.273711287	0.042411501	0.026	QK180_q1.5	9.952730775	0.042411501	0.246
1166	2	P_20x40	QKY_q1.5	2.273711287	0.042411501	0.026	QK180_q1.5	9.952730775	0.042411501	0.246
	3	P_20x40	QKY_q1.5	2.273711287	0.042411501	0.026	QK180_q1.5	9.952730775	0.042411501	0.246
	1	P_20x40	QK270_q1.5	-3.506711013	0.042411501	0.040	QK180_q1.5	9.003400714	0.042411501	0.223
1210	2	P_20x40	QK270_q1.5	-3.506711013	0.042411501	0.040	QK180_q1.5	9.003400714	0.042411501	0.223
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-3.506711013	0.042411501	0.040	QK180_q1.5	9.003400714	0.042411501	0.223
	1	P_20x40	QK270_q1.5	-1.626966232	0.042411501	0.018	QK180_q1.5	9.179515854	0.042411501	0.227
1211	2	P_20x40	QK270_q1.5	-1.626966232	0.042411501	0.018	QK180_q1.5	9.179515854	0.042411501	0.227
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-1.626966232	0.042411501	0.018	QK180_q1.5	9.179515854	0.042411501	0.227
	1	P_20x40	QK270_q1.5	-1.774392059	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	9.067466807	0.042411501	0.225
1212	2	P_20x40	QK270_q1.5	-1.774392059	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	9.067466807	0.042411501	0.225
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-1.774392059	0.042411501	0.020	QK180_q1.5	9.067466807	0.042411501	0.225
	1	P_20x40	QK270_q1.5	-1.547465067	0.042411501	0.017	QKX_q1.5	-9.171738766	0.042411501	0.227
1213	2	P_20x40	QK270_q1.5	-1.547465067	0.042411501	0.018	QKX_q1.5	-9.171738766	0.042411501	0.227
	3	P_20x40	QK270_q1.5	-1.547465067	0.042411501	0.018	QKX_q1.5	-9.171738766	0.042411501	0.227
	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.42539516	0.042411501	0.050	QK180_q1.5	9.135123696	0.042411501	0.226
1214	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.42539516	0.042411501	0.050	QK180_q1.5	9.135123696	0.042411501	0.226
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.42539516	0.042411501	0.050	QK180_q1.5	9.135123696	0.042411501	0.226
	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.582568052	0.042411501	0.052	QKX_q1.5	-10.00043803	0.042411501	0.248
1215	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.582568052	0.042411501	0.053	QKX_q1.5	-10.00043803	0.042411501	0.248
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.582568052	0.042411501	0.053	QKX_q1.5	-10.00043803	0.042411501	0.248
	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.085534308	0.042411501	0.046	QK180_q1.5	10.39001002	0.042411501	0.257
1216	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.085534308	0.042411501	0.047	QK180_q1.5	10.39001002	0.042411501	0.257
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.085534308	0.042411501	0.047	QK180_q1.5	10.39001002	0.042411501	0.257
	1	P_20x40	QKY_q1.5	8.571657131	0.042411501	0.093	QK180_q1.5	15.39813232	0.042411501	0.381
996	2	P_20x40	QKY_q1.5	8.571657131	0.042411501	0.093	QK180_q1.5	15.39813232	0.042411501	0.381
	3	P_20x40	QKY_q1.5	8.571657131	0.042411501	0.093	QK180_q1.5	15.39813232	0.042411501	0.381
	1	P_20x40	QKY_q1.5	4.058216868	0.042411501	0.044	QK180_q1.5	14.64351684	0.042411501	0.363
999	2	P_20x40	QKY_q1.5	4.058216868	0.042411501	0.044	QK180_q1.5	14.64351684	0.042411501	0.363
	3	P_20x40	QKY_q1.5	4.058216868	0.042411501	0.044	QK180_q1.5	14.64351684	0.042411501	0.363

Anche i pilastri in elevazione risultano verificati nell'ipotesi di un fattore di comportamento  $Q=1.5$ , cioè nell'ipotesi di una leggera dissipazione legata al danneggiamento (ipotesi applicabile in base alla funzione non sismica degli elementi considerati, elementi secondari, modellati come bielle nel “**modello principale**”)

## 7.10 Verifica travi – Blocco 1

Per quanto riguarda la verifica delle travi del blocco “1” del piano terra bisogna innanzitutto notare che risultano meno armate nei confronti del momento positivo e più armate nei confronti del momento negativo (momento massimo agli appoggi) diversamente da come precedentemente registrato per i blocchi “2” e “3”, e diversamente da quella che era la prassi dell'epoca di progettare nei confronti dei soli carichi gravitazionali. Questo può essere



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>298</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

facilmente spiegato nell'ipotesi di travi su suolo elastico alla Winkler, essendo infatti il piano terra del blocco "1" privo del piano interrato, le travi sono state con buona probabilità progettate appoggiate sul suolo. Nell'ipotesi sopra descritta le armature risultano adeguate.

I rinforzi utilizzati sono analoghi a quelli specificati per il blocco "3" e blocco "2" e ai quali si rimanda, nel seguito si verifica che le sollecitazioni di calcolo siano inferiori al momento resistente della sezione rinforzata.

#### 7.10.1 Travata copertura aula magna

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
168	1	R40x60-3	QK180_1	0	-1.80545E-14	304.2649846	6.157521857	3.078760928	<b>5.698</b>
	2	R40x60-3	QK180_1	0	5.39478E-14	133.8892676	6.157521857	3.078760928	<b>2.507</b>
	3	R40x60-3	QKX_1	0	1.17446E-13	121.758897	6.157521857	3.078760928	<b>2.280</b>
169	1	R40x60-3	QKX_1	0	-1.1817E-13	-53.77898969	6.157521857	3.078760928	<b>0.513</b>
	2	R40x60-3	QK180_1	0	2.828E-14	13.500396	6.157521857	3.078760928	<b>0.253</b>
	3	R40x60-3	QK180_1	0	-1.38137E-13	-53.50006737	6.157521857	3.078760928	<b>0.511</b>
170	1	R40x60-3	QK180_1	0	2.87364E-14	122.2125894	6.157521857	3.078760928	<b>2.289</b>
	2	R40x60-3	QKX_1	0	4.36538E-14	133.9859191	6.157521857	3.078760928	<b>2.509</b>
	3	R40x60-3	QKX_1	0	-1.16212E-13	304.7510401	6.157521857	3.078760928	<b>5.707</b>
178	1	R38x75-2	QKX_1	0	-7.23889E-15	-612.0437563	22.61946791	22.61946791	<b>1.264</b>
	2	R38x75-2	QKX_1	0	-2.03359E-15	255.0045099	22.61946791	22.61946791	<b>0.526</b>
	3	R38x75-2	QK180_1	0	-1.48797E-15	-684.5704377	22.61946791	22.61946791	<b>1.413</b>
179	1	R38x75-1	QKX_1	0	-7.23889E-15	-595.022005	27.14336149	22.61946791	<b>1.025</b>
	2	R38x75-1	STR1	0	2.84495E-17	251.5217859	27.14336149	22.61946791	<b>0.519</b>
	3	R38x75-1	QK180_1	0	-1.48797E-15	-661.9707347	27.14336149	22.61946791	<b>1.140</b>
180	1	R38x75-1	QKX_1	0	-7.23889E-15	-579.9165047	27.14336149	22.61946791	<b>0.999</b>
	2	R38x75-1	STR1	0	2.84495E-17	249.7245644	27.14336149	22.61946791	<b>0.515</b>
	3	R38x75-1	QK180_1	0	-1.48797E-15	-634.267168	27.14336149	22.61946791	<b>1.093</b>
181	1	R38x75-1	QKX_1	0	-7.23889E-15	-575.3693829	27.14336149	22.61946791	<b>0.991</b>
	2	R38x75-1	STR1	0	2.84495E-17	265.5446477	27.14336149	22.61946791	<b>0.548</b>
	3	R38x75-1	QK180_1	0	-1.48797E-15	-576.4501449	27.14336149	22.61946791	<b>0.993</b>
VALORE MASSIMO					1.17446E-13	304.7510401			
VALORE MINIMO					-1.38137E-13	-684.5704377			

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
168	1	R40x60-3	QKX_1	-159.2326535	0.067020647	<b>0.598</b>	QK45_1	-6.40783E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R40x60-3	QK180_1	134.4690966	0.067020647	<b>0.505</b>	QK45_1	-6.40783E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
	3	R40x60-3	QK180_1	159.531439	0.067020647	<b>0.599</b>	QK45_1	-6.40783E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
169	1	R40x60-3	QKX_1	-50.99018245	0.067020647	<b>0.191</b>	QK225_1	-1.1837E-13	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R40x60-3	QK180_1	27.0041614	0.067020647	<b>0.101</b>	QK225_1	-1.1837E-13	0.033510323	<b>0.000</b>
	3	R40x60-3	QK180_1	50.99240337	0.067020647	<b>0.191</b>	QK225_1	-1.1837E-13	0.033510323	<b>0.000</b>
170	1	R40x60-3	QKX_1	-159.7910417	0.067020647	<b>0.600</b>	QK135_1	-5.5177E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R40x60-3	QKX_1	-134.7286993	0.067020647	<b>0.506</b>	QK135_1	-5.5177E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
	3	R40x60-3	QK180_1	159.5242741	0.067020647	<b>0.599</b>	QK135_1	-5.5177E-14	0.033510323	<b>0.000</b>
178	1	R38x75-2	STR2	-231.3901608	0.067020647	<b>0.687</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R38x75-2	QKX_1	-128.2441128	0.067020647	<b>0.381</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
	3	R38x75-2	STR1	240.5369967	0.067020647	<b>0.715</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
179	1	R38x75-1	STR2	-231.0624393	0.067020647	<b>0.687</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R38x75-1	QKX_1	-124.142994	0.067020647	<b>0.369</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
	3	R38x75-1	STR1	240.8325798	0.067020647	<b>0.716</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
180	1	R38x75-1	STR1	-230.9981999	0.067020647	<b>0.686</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>
	2	R38x75-1	QKX_1	-118.6122384	0.067020647	<b>0.352</b>	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	<b>0.000</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>299</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

181	3	R38x75-1	STR2	243.9150464	0.067020647	0.725	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	0.000
	1	R38x75-1	STR2	-238.8436172	0.067020647	0.710	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	0.000
	2	R38x75-1	QKX_1	-118.450874	0.067020647	0.352	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	0.000
	3	R38x75-1	STR1	239.1094799	0.067020647	0.710	QK225_1	-1.81078E-15	0.033510323	0.000

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -685,0 kNm minore di -745,00 kN (**Rinforzo tipo "T5"**) e la sollecitazione di taglio 243,0 kN minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x10 pari a  $135,0 \times 2 = 270$  kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto.

Il rinforzo verrà realizzato solo sulla trave 58-81b, in quanto nelle restanti travi in calata risulta efficace la mensola in c.a. esistente.

#### 7.10.2 Trave 70x100

Sollecitazioni M (di verifica):

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
214	1	R70x100-1	QKX_1	0	-5.43031E-13	-1243.132487	3.078760928	6.157521857	13.659
	2	R70x100-1	QKX_1	0	-2.97482E-13	-749.2210727	3.078760928	6.157521857	8.232
	3	R70x100-1	QK180_1	0	-2.75373E-13	-208.1698356	3.078760928	6.157521857	2.287
215	1	R70x100-1	QKX_1	0	4.09768E-13	-482.5604738	3.078760928	6.157521857	5.302
	2	R70x100-1	QKX_1	0	1.26346E-12	-125.2174272	3.078760928	6.157521857	1.376
	3	R70x100-1	QK180_1	0	-2.87222E-12	-393.4913845	3.078760928	6.157521857	4.323
216	1	R70x100-1	QKX_1	0	2.97262E-13	-323.0599935	3.078760928	6.157521857	3.550
	2	R70x100-1	QK180_1	0	9.06897E-13	-146.6111156	3.078760928	6.157521857	1.611
	3	R70x100-1	QK180_1	0	1.47174E-12	-465.0464926	3.078760928	6.157521857	5.110
217	1	R70x100-1	QKX_1	0	-3.66354E-13	-199.0625186	3.078760928	6.157521857	2.187
	2	R70x100-1	QK180_1	0	7.0142E-13	-256.9317096	3.078760928	6.157521857	2.823
	3	R70x100-1	QK180_1	0	-1.07687E-12	-582.1658691	3.078760928	6.157521857	6.397
MOMENTO MASSIMO					1.47174E-12	-125.2174272			
MOMENTO MINIMO					-2.87222E-12	-1243.132487			

:

Sollecitazioni M (complete):

			M2 max tratto 1	M2 max tratto 2	M2 max tratto 3	M2 max tratto 4
0	STR1	Semplice	0	-43.934	-11.986	4.057
0.4417	STR1	Semplice	0	-26.456	0.14535	11.632
0	STR2	Semplice	0	-43.635	-11.526	53.011
0.4417	STR2	Semplice	0	-26.084	0.45783	12.7
0	QKX_1	Permutazione #1	0	-1243.1	-482.56	-199.06
0	QKX_1	Permutazione #2	0	-1243.1	-482.56	-199.06
0	QKX_1	Permutazione #3	0	950.98	374.55	158.78
0	QKX_1	Permutazione #4	0	950.98	374.55	158.78
0	QKX_1	Permutazione #5	0	-1243.1	-482.56	-199.06
0	QKX_1	Permutazione #6	0	-1243.1	-482.56	-199.06
0	QKX_1	Permutazione #7	0	950.98	374.55	158.78
0	QKX_1	Permutazione #8	0	950.98	374.55	158.78
0.4417	QKX_1	Permutazione #1	0	-994.47	-301.7	-38.961
0.4417	QKX_1	Permutazione #2	0	-994.47	-301.7	-38.961
0.4417	QKX_1	Permutazione #3	0	773.33	244.62	44.13
0.4417	QKX_1	Permutazione #4	0	773.33	244.62	44.13
0.4417	QKX_1	Permutazione #5	0	-994.47	-301.7	-38.961



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>300 a 336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

0.4417	QKX_1	Permutazione #6	0	-994.47	-301.7	-155.49	-38.961
0.4417	QKX_1	Permutazione #7	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0.4417	QKX_1	Permutazione #8	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0	QKY_1	Permutazione #1	0	-348.95	-99.053	-73.059	-80.632
0	QKY_1	Permutazione #2	0	-348.95	-99.053	-73.059	-80.632
0	QKY_1	Permutazione #3	0	214.73	77.946	47.431	90.903
0	QKY_1	Permutazione #4	0	214.73	77.946	47.431	90.903
0	QKY_1	Permutazione #5	0	-348.95	-99.053	-73.059	-80.632
0	QKY_1	Permutazione #6	0	-348.95	-99.053	-73.059	-80.632
0	QKY_1	Permutazione #7	0	214.73	77.946	47.431	90.903
0	QKY_1	Permutazione #8	0	214.73	77.946	47.431	90.903
0.4417	QKY_1	Permutazione #1	0	-267.4	-65.07	-43.326	-42.981
0.4417	QKY_1	Permutazione #2	0	-267.4	-65.07	-43.326	-42.981
0.4417	QKY_1	Permutazione #3	0	174.49	65.613	47.4	65.498
0.4417	QKY_1	Permutazione #4	0	174.49	65.613	47.4	65.498
0.4417	QKY_1	Permutazione #5	0	-267.4	-65.07	-43.326	-42.981
0.4417	QKY_1	Permutazione #6	0	-267.4	-65.07	-43.326	-42.981
0.4417	QKY_1	Permutazione #7	0	174.49	65.613	47.4	65.498
0.4417	QKY_1	Permutazione #8	0	174.49	65.613	47.4	65.498
0	QK135_1	Permutazione #1	0	-931.8	-324.34	-220.91	-115.69
0	QK135_1	Permutazione #2	0	-931.8	-324.34	-220.91	-115.69
0	QK135_1	Permutazione #3	0	876.52	293.71	186.69	84.547
0	QK135_1	Permutazione #4	0	876.52	293.71	186.69	84.547
0	QK135_1	Permutazione #5	0	-931.8	-324.34	-220.91	-115.69
0	QK135_1	Permutazione #6	0	-931.8	-324.34	-220.91	-115.69
0	QK135_1	Permutazione #7	0	876.52	293.71	186.69	84.547
0	QK135_1	Permutazione #8	0	876.52	293.71	186.69	84.547
0.4417	QK135_1	Permutazione #1	0	-738.59	-193.73	-95.937	-18.242
0.4417	QK135_1	Permutazione #2	0	-738.59	-193.73	-95.937	-18.242
0.4417	QK135_1	Permutazione #3	0	706.15	182.71	83.623	29.132
0.4417	QK135_1	Permutazione #4	0	706.15	182.71	83.623	29.132
0.4417	QK135_1	Permutazione #5	0	-738.59	-193.73	-95.937	-18.242
0.4417	QK135_1	Permutazione #6	0	-738.59	-193.73	-95.937	-18.242
0.4417	QK135_1	Permutazione #7	0	706.15	182.71	83.623	29.132
0.4417	QK135_1	Permutazione #8	0	706.15	182.71	83.623	29.132
0	QK180_1	Permutazione #1	0	-1004.5	-392.79	-262.37	-158.53
0	QK180_1	Permutazione #2	0	-1004.5	-392.79	-262.37	-158.53
0	QK180_1	Permutazione #3	0	1189.6	464.32	299.07	199.31
0	QK180_1	Permutazione #4	0	1189.6	464.32	299.07	199.31
0	QK180_1	Permutazione #5	0	-1004.5	-392.79	-262.37	-158.53
0	QK180_1	Permutazione #6	0	-1004.5	-392.79	-262.37	-158.53
0	QK180_1	Permutazione #7	0	1189.6	464.32	299.07	199.31
0	QK180_1	Permutazione #8	0	1189.6	464.32	299.07	199.31
0.4417	QK180_1	Permutazione #1	0	-802.65	-244.81	-124.8	-29.89
0.4417	QK180_1	Permutazione #2	0	-802.65	-244.81	-124.8	-29.89
0.4417	QK180_1	Permutazione #3	0	965.15	301.51	155.24	53.201
0.4417	QK180_1	Permutazione #4	0	965.15	301.51	155.24	53.201
0.4417	QK180_1	Permutazione #5	0	-802.65	-244.81	-124.8	-29.89
0.4417	QK180_1	Permutazione #6	0	-802.65	-244.81	-124.8	-29.89
0.4417	QK180_1	Permutazione #7	0	965.15	301.51	155.24	53.201
0.4417	QK180_1	Permutazione #8	0	965.15	301.51	155.24	53.201
0	QK225_1	Permutazione #1	0	-574.48	-280.44	-185.48	-134.99
0	QK225_1	Permutazione #2	0	-574.48	-280.44	-185.48	-134.99
0	QK225_1	Permutazione #3	0	722.11	334.79	214.17	188.03
0	QK225_1	Permutazione #4	0	722.11	334.79	214.17	188.03
0	QK225_1	Permutazione #5	0	-574.48	-280.44	-185.48	-134.99
0	QK225_1	Permutazione #6	0	-574.48	-280.44	-185.48	-134.99
0	QK225_1	Permutazione #7	0	722.11	334.79	214.17	188.03
0	QK225_1	Permutazione #8	0	722.11	334.79	214.17	188.03
0.4417	QK225_1	Permutazione #1	0	-463.49	-183.82	-98.356	-50.746
0.4417	QK225_1	Permutazione #2	0	-463.49	-183.82	-98.356	-50.746
0.4417	QK225_1	Permutazione #3	0	595.96	229.98	129.16	79.49
0.4417	QK225_1	Permutazione #4	0	595.96	229.98	129.16	79.49
0.4417	QK225_1	Permutazione #5	0	-463.49	-183.82	-98.356	-50.746
0.4417	QK225_1	Permutazione #6	0	-463.49	-183.82	-98.356	-50.746
0.4417	QK225_1	Permutazione #7	0	595.96	229.98	129.16	79.49
0.4417	QK225_1	Permutazione #8	0	595.96	229.98	129.16	79.49
0	QK270_1	Permutazione #1	0	-268.28	-96.185	-71.425	-90.654
0	QK270_1	Permutazione #2	0	-268.28	-96.185	-71.425	-90.654
0	QK270_1	Permutazione #3	0	295.4	80.814	49.064	80.881

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>301 a 336</b>	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

0	QK270_1	Permutazione #4	0	295.4	80.814	49.064	80.881
0	QK270_1	Permutazione #5	0	-268.28	-96.185	-71.425	-90.654
0	QK270_1	Permutazione #6	0	-268.28	-96.185	-71.425	-90.654
0	QK270_1	Permutazione #7	0	295.4	80.814	49.064	80.881
0	QK270_1	Permutazione #8	0	295.4	80.814	49.064	80.881
0.4417	QK270_1	Permutazione #1	0	-203.8	-65.809	-47.648	-51.258
0.4417	QK270_1	Permutazione #2	0	-203.8	-65.809	-47.648	-51.258
0.4417	QK270_1	Permutazione #3	0	238.09	64.873	43.078	57.221
0.4417	QK270_1	Permutazione #4	0	238.09	64.873	43.078	57.221
0.4417	QK270_1	Permutazione #5	0	-203.8	-65.809	-47.648	-51.258
0.4417	QK270_1	Permutazione #6	0	-203.8	-65.809	-47.648	-51.258
0.4417	QK270_1	Permutazione #7	0	238.09	64.873	43.078	57.221
0.4417	QK270_1	Permutazione #8	0	238.09	64.873	43.078	57.221
0	QK315_1	Permutazione #1	0	-930.07	-311.95	-210.69	-84.298
0	QK315_1	Permutazione #2	0	-930.07	-311.95	-210.69	-84.298
0	QK315_1	Permutazione #3	0	878.25	306.1	196.92	115.94
0	QK315_1	Permutazione #4	0	878.25	306.1	196.92	115.94
0	QK315_1	Permutazione #5	0	-930.07	-311.95	-210.69	-84.298
0	QK315_1	Permutazione #6	0	-930.07	-311.95	-210.69	-84.298
0	QK315_1	Permutazione #7	0	878.25	306.1	196.92	115.94
0	QK315_1	Permutazione #8	0	878.25	306.1	196.92	115.94
0.4417	QK315_1	Permutazione #1	0	-735.46	-182.9	-83.871	-14.892
0.4417	QK315_1	Permutazione #2	0	-735.46	-182.9	-83.871	-14.892
0.4417	QK315_1	Permutazione #3	0	709.27	193.53	95.688	32.482
0.4417	QK315_1	Permutazione #4	0	709.27	193.53	95.688	32.482
0.4417	QK315_1	Permutazione #5	0	-735.46	-182.9	-83.871	-14.892
0.4417	QK315_1	Permutazione #6	0	-735.46	-182.9	-83.871	-14.892
0.4417	QK315_1	Permutazione #7	0	709.27	193.53	95.688	32.482
0.4417	QK315_1	Permutazione #8	0	709.27	193.53	95.688	32.482
0	QK360_1	Permutazione #1	0	-1243.1	-482.56	-323.06	-199.06
0	QK360_1	Permutazione #2	0	-1243.1	-482.56	-323.06	-199.06
0	QK360_1	Permutazione #3	0	950.98	374.55	238.38	158.78
0	QK360_1	Permutazione #4	0	950.98	374.55	238.38	158.78
0	QK360_1	Permutazione #5	0	-1243.1	-482.56	-323.06	-199.06
0	QK360_1	Permutazione #6	0	-1243.1	-482.56	-323.06	-199.06
0	QK360_1	Permutazione #7	0	950.98	374.55	238.38	158.78
0	QK360_1	Permutazione #8	0	950.98	374.55	238.38	158.78
0.4417	QK360_1	Permutazione #1	0	-994.47	-301.7	-155.49	-38.961
0.4417	QK360_1	Permutazione #2	0	-994.47	-301.7	-155.49	-38.961
0.4417	QK360_1	Permutazione #3	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0.4417	QK360_1	Permutazione #4	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0.4417	QK360_1	Permutazione #5	0	-994.47	-301.7	-155.49	-38.961
0.4417	QK360_1	Permutazione #6	0	-994.47	-301.7	-155.49	-38.961
0.4417	QK360_1	Permutazione #7	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0.4417	QK360_1	Permutazione #8	0	773.33	244.62	124.56	44.13
0	QK45_1	Permutazione #1	0	-775.67	-353.03	-238.16	-187.78
0	QK45_1	Permutazione #2	0	-775.67	-353.03	-238.16	-187.78
0	QK45_1	Permutazione #3	0	520.93	262.2	161.49	135.24
0	QK45_1	Permutazione #4	0	520.93	262.2	161.49	135.24
0	QK45_1	Permutazione #5	0	-775.67	-353.03	-238.16	-187.78
0	QK45_1	Permutazione #6	0	-775.67	-353.03	-238.16	-187.78
0	QK45_1	Permutazione #7	0	520.93	262.2	161.49	135.24
0	QK45_1	Permutazione #8	0	520.93	262.2	161.49	135.24
0.4417	QK45_1	Permutazione #1	0	-625.28	-230.18	-129.41	-65.25
0.4417	QK45_1	Permutazione #2	0	-625.28	-230.18	-129.41	-65.25
0.4417	QK45_1	Permutazione #3	0	434.17	183.63	98.108	64.986
0.4417	QK45_1	Permutazione #4	0	434.17	183.63	98.108	64.986
0.4417	QK45_1	Permutazione #5	0	-625.28	-230.18	-129.41	-65.25
0.4417	QK45_1	Permutazione #6	0	-625.28	-230.18	-129.41	-65.25
0.4417	QK45_1	Permutazione #7	0	434.17	183.63	98.108	64.986
0.4417	QK45_1	Permutazione #8	0	434.17	183.63	98.108	64.986
0.4417		Semplice	0	0	0	0	0

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2			Combinazione	Direzione 3		
				V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C		V [kN]	Aw [cm²/cm]	D/C
214	1	R70x100-1	QKX_1	-566.8718816	0.056548668	<b>1.482</b>	QKY_1	9.34345E-13	0.028274334	<b>0.000</b>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>302</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	

215	2	R70x100-1	QKX_1	-551.4181131	0.056548668	1.441	QKY_1	9.34345E-13	0.028274334	0.000
	3	R70x100-1	QK180_1	550.6332811	0.056548668	1.439	QKY_1	9.34345E-13	0.028274334	0.000
	1	R70x100-1	QKX_1	-366.0904628	0.056548668	0.957	QK45_1	-1.84162E-12	0.028274334	0.000
216	2	R70x100-1	QKX_1	-348.5956304	0.056548668	0.911	QK45_1	-1.84162E-12	0.028274334	0.000
	3	R70x100-1	QK180_1	364.9935639	0.056548668	0.954	QK45_1	-1.84162E-12	0.028274334	0.000
	1	R70x100-1	QKX_1	-339.9247604	0.056548668	0.888	QK135_1	9.94994E-13	0.028274334	0.000
217	2	R70x100-1	QKX_1	-322.429928	0.056548668	0.843	QK135_1	9.94994E-13	0.028274334	0.000
	3	R70x100-1	QK180_1	327.4210276	0.056548668	0.856	QK135_1	9.94994E-13	0.028274334	0.000
	1	R70x100-1	QKX_1	-327.1877421	0.056548668	0.855	QKY_1	-8.05474E-13	0.028274334	0.000
217	2	R70x100-1	QK180_1	316.7007449	0.056548668	0.828	QKY_1	-8.05474E-13	0.028274334	0.000
	3	R70x100-1	QK180_1	334.1955773	0.056548668	0.873	QKY_1	-8.05474E-13	0.028274334	0.000

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -1243,0 kNm minore di -1359,47 kN la sezione risulta adeguatamente rinforzata (**Rinforzo tipo "T6"**)

### 7.10.3 Travate 55-40 (Piano primo)

Sollecitazioni M :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	N [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]	As sup. [cm²]	As inf. [cm²]	D/C
1083	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-4.27612E-13	-308.2547619	10.17875907	10.17875907	2.296
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-2.36843E-13	-119.9910005	10.17875907	10.17875907	0.894
1084	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-2.53837E-14	86.03653916	10.17875907	10.17875907	0.641
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-3.12941E-13	-155.4125215	10.17875907	10.17875907	1.157
1085	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-8.91947E-14	-112.399304	10.17875907	10.17875907	0.837
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK225_1	0	-3.58287E-13	39.83440691	10.17875907	10.17875907	0.297
1086	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-1.05405E-13	31.75312599	10.17875907	10.17875907	0.236
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-3.50312E-13	-130.4225608	10.17875907	10.17875907	0.971
1087	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.20459E-13	-130.6365221	10.17875907	10.17875907	0.973
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-7.13217E-13	36.84451459	10.17875907	10.17875907	0.274
1088	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.31624E-13	35.00114689	10.17875907	10.17875907	0.261
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-4.52681E-14	-122.9576933	10.17875907	10.17875907	0.916
1089	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.45054E-13	-131.3767342	10.17875907	10.17875907	0.978
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-8.90718E-14	36.52801738	10.17875907	10.17875907	0.272
1090	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-1.08718E-13	34.59442328	10.17875907	10.17875907	0.258
	2	RT_38x48_4+4Ø18					10.17875907	10.17875907	0.000
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-2.27652E-13	-142.2102471	10.17875907	10.17875907	1.059
1091	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.67261E-14	-120.4080604	10.17875907	10.17875907	0.897
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.51239E-13	-65.07546302	10.17875907	10.17875907	0.485
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-4.64416E-13	44.62144969	10.17875907	10.17875907	0.332
1092	1	RT_38x48_4+4Ø18	STR2	0	2.02616E-16	33.94517795	10.17875907	10.17875907	0.253
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.83928E-13	64.29171675	10.17875907	10.17875907	0.479
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-2.19811E-13	-106.1113041	10.17875907	10.17875907	0.790
1093	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-8.10582E-14	-141.4609848	10.17875907	10.17875907	1.054
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-5.11242E-14	89.95898724	10.17875907	10.17875907	0.670
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-1.15228E-13	44.31590819	10.17875907	10.17875907	0.330
1094	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-1.39041E-13	33.38592508	10.17875907	10.17875907	0.249
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-1.04909E-13	-26.84761036	10.17875907	10.17875907	0.200
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-6.7612E-14	-145.1178975	10.17875907	10.17875907	1.081
1095	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-2.79328E-14	-131.79753	10.17875907	10.17875907	0.982
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-1.18341E-13	-70.04456658	10.17875907	10.17875907	0.522

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>303</b> a <b>336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="http://matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

1096	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-3.03559E-13	52.78193949	10.17875907	10.17875907	<b>0.393</b>
	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-7.73592E-14	16.80798092	10.17875907	10.17875907	<b>0.125</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	0	-4.91017E-14	59.79813566	10.17875907	10.17875907	<b>0.445</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	0	-3.12774E-13	-155.0411905	10.17875907	10.17875907	<b>1.155</b>

Sollecitazioni V :

Trave	Segmento	Sezione	Combinazione	Direzione 2		D/C	Combinazione	Direzione 3		D/C
				V [kN]	Aw [cm²/cm]			V [kN]	Aw [cm²/cm]	
1083	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-215.7836936	0.056548668	<b>1.216</b>	QK180_1	8.24435E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-211.7568831	0.056548668	<b>1.193</b>	QK180_1	8.24435E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1084	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	179.4026459	0.056548668	<b>1.011</b>	QK45_1	5.24641E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	183.4294565	0.056548668	<b>1.033</b>	QK45_1	5.24641E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1085	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-122.7949024	0.056548668	<b>0.692</b>	QK225_1	4.63342E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-118.9960246	0.056548668	<b>0.670</b>	QK225_1	4.63342E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1086	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	128.4470209	0.056548668	<b>0.724</b>	QK135_1	-4.53764E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	132.2458988	0.056548668	<b>0.745</b>	QK135_1	-4.53764E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1087	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-136.3400585	0.056548668	<b>0.768</b>	QK45_1	7.10838E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-132.5411806	0.056548668	<b>0.747</b>	QK45_1	7.10838E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1088	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	123.8502886	0.056548668	<b>0.698</b>	QK135_1	3.45543E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	127.6491665	0.056548668	<b>0.719</b>	QK135_1	3.45543E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1089	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-135.7616305	0.056548668	<b>0.765</b>	QKY_1	2.70057E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-131.9627526	0.056548668	<b>0.743</b>	QKY_1	2.70057E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1090	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	139.7485436	0.056548668	<b>0.787</b>	QKY_1	2.31908E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18		0	0.056548668	<b>0.000</b>		0	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	143.5474215	0.056548668	<b>0.809</b>	QKY_1	2.31908E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1091	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-136.7141667	0.056548668	<b>0.770</b>	QK180_1	-3.876E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-134.8527166	0.056548668	<b>0.760</b>	QK180_1	-3.876E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-131.1298163	0.056548668	<b>0.739</b>	QK180_1	-3.876E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1092	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	109.1627642	0.056548668	<b>0.615</b>	QK45_1	-5.07267E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	112.8856645	0.056548668	<b>0.636</b>	QK45_1	-5.07267E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	114.7471147	0.056548668	<b>0.646</b>	QK45_1	-5.07267E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1093	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-124.4092911	0.056548668	<b>0.701</b>	QK180_1	-2.31575E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-122.4718634	0.056548668	<b>0.690</b>	QK180_1	-2.31575E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-120.5344356	0.056548668	<b>0.679</b>	QK180_1	-2.31575E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1094	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	135.9949146	0.056548668	<b>0.766</b>	QK270_1	5.4161E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	137.9323423	0.056548668	<b>0.777</b>	QK270_1	5.4161E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	141.8071977	0.056548668	<b>0.799</b>	QK270_1	5.4161E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1095	1	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-146.8627411	0.056548668	<b>0.827</b>	QK180_1	-2.23218E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-144.9253134	0.056548668	<b>0.817</b>	QK180_1	-2.23218E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QKX_1	-142.9878857	0.056548668	<b>0.806</b>	QK180_1	-2.23218E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
1096	1	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	113.537737	0.056548668	<b>0.640</b>	QKY_1	4.47154E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	2	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	115.4751647	0.056548668	<b>0.651</b>	QKY_1	4.47154E-13	0.028274334	<b>0.000</b>
	3	RT_38x48_4+4Ø18	QK180_1	119.3500201	0.056548668	<b>0.672</b>	QKY_1	4.47154E-13	0.028274334	<b>0.000</b>

Verifica M e Taglio:

Essendo la sollecitazione massima di momento negativo -308,0 kNm minore di -332,00 kN (**Rinforzo tipo "T4"**) e la sollecitazione di taglio 215,0 kN minore della resistenza massima a taglio del doppio profilo ad L200x100x10 pari a  $135,0 \times 2 = 270$  kN, il rinforzo risulta adeguatamente dimensionato ed in grado di resistere alle sollecitazioni di progetto.

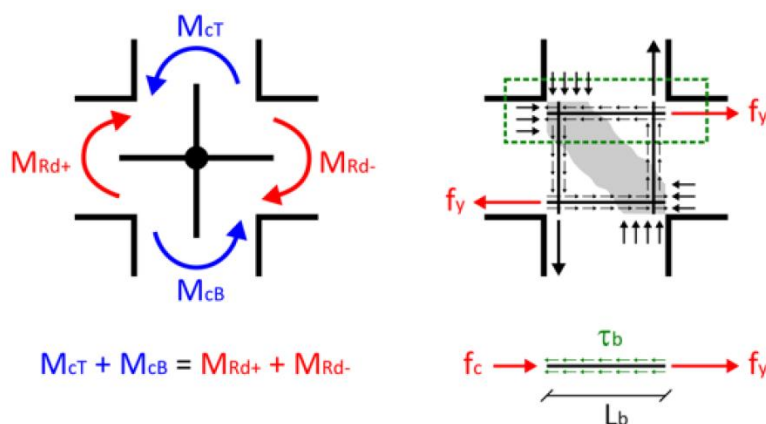
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>304 a 336</b>	
 <b>blasi</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 7.10.4 Travata 55-40 (Sbalzo ingresso)

La trave risulta non verificata anche in condizioni statiche, questo risultato non trova evidenza nell'indagine visiva e strutturale effettuata sull'edificio stesso; è quindi parere dello scrivente che il parapetto in c.a. superiore alla trave stessa sia un parapetto strutturale, di fatto creando una trave di altezza pari all'altezza del parapetto dall'intradosso del solaio.

#### 7.11 Verifica nodi

Lo stato tensionale atteso nell'elemento nodo (collegamento trave-pilastro) è quello riportato nel seguito:



Le considerazioni generali ed iniziali sulla resistenza a taglio di un nodo in strutture esistenti sono le medesime applicate per il progetto in gerarchia di strutture nuove a differenza della domanda di taglio che è ottenuta dai momenti applicati (momenti risultanti dalle analisi) e non dai momenti resistenti.

Per quanto riguarda le verifiche a taglio il focus riguarda il pannello nodale, verifiche che sono illustrate nel capitolo C8.7.2.3 della circolare:







	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>306 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

La differenza tra la formulazione riportata per le strutture esistenti e quella relativa a strutture nuove è proprio nel contributo (valutato forfettariamente) dell'eventuale presenza di staffe all'interno del nodo stesso.

Si riporta nel seguito la formula per strutture nuove relativa alla resistenza del puntone compresso (formula 7.4.8 cap.7.4.4.3.1):

$$V_{jbd} \leq \eta f_{cd} b_j h_{jc} \sqrt{1 - \frac{v_d}{\eta}}$$

in cui

$$\eta = \alpha_j (1 - f_{ck}/250)$$

con  $f_{ck}$  in MPa e

$\alpha_j = 0.6$  per nodi interni

$\alpha_j = 0.48$  per nodi esterni

$v_d$  forza assiale nel pilastro al di sopra del nodo normalizzata rispetto alla resistenza del cls

$h_{jc}$  distanza tra le due giaciture di armatura più esterne del pilastro

$b_j$  larghezza effettiva del nodo

Con alcuni semplici passaggi matematici e sostituzioni di variabili è possibile dimostrare come la formula relativa a strutture nuove sia paritetica a quella per strutture esistenti; unica differenza, il termine di confronto legato alla resistenza del calcestruzzo che invece di essere decurtato del 50% è funzione del parametro  $\eta$  (a sua volta funzione della resistenza del calcestruzzo a compressione e dalla tipologia di nodo, interno o esterno):

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{array}{l} V_{jbd} = V \quad b_j \cdot h_{jc} = A_j \quad v_d = \frac{N}{A_j \cdot f_{cd}} \end{array} \right\} \rightarrow V \leq \eta \cdot f_{cd} \cdot A_j \cdot \sqrt{1 - \frac{N}{A_j \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \longrightarrow \left( \frac{V}{A_j} \right)^2 \leq (\eta \cdot f_{cd})^2 - \frac{N \cdot \eta \cdot f_{cd}}{A_j} \pm \left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 \\
 & \left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 + \left( \frac{V}{A_j} \right)^2 \leq \left( \eta \cdot f_{cd} - \frac{N}{2 A_j} \right)^2 \longrightarrow \boxed{\frac{N}{2 A_j} + \sqrt{\left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 + \left( \frac{V}{A_j} \right)^2} \leq \eta \cdot f_{cd}}
 \end{aligned}$$

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>307</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Analogamente in riferimento alla verifica della resistenza a trazione del pannello si può notare che la differenza tra la formuazione per strutture nuove e quella adottata per strutture esistenti differisce solamente dal contributo delle eventuali staffe presenti nel nodo (termine barrato in rosso):

Per evitare che la massima trazione diagonale del calcestruzzo ecceda la  $f_{ctd}$  deve essere previsto un adeguato confinamento. In assenza di modelli più accurati, si possono disporre nel nodo staffe orizzontali di diametro non inferiore a 6 mm, in modo che:

$$\frac{A_{sh} \cdot f_{ywd}}{b_j \cdot h_{jw}} \geq \frac{[V_{jbd}/(b_j \cdot h_{jc})]^2}{f_{ctd} + v_d \cdot f_{cd}} - f_{ctd} \quad [7.4.10]$$

$$\begin{aligned}
 & V_{jbd} = V \quad b_j \cdot h_{jc} = A_j \quad v_d = \frac{N}{A_j \cdot f_{cd}} \\
 & \left( \frac{V}{A_j} \right)^2 \leq f_{ctd}^2 + \frac{N \cdot f_{ctd}}{A_j} \quad \longrightarrow \quad \left( \frac{V}{A_j} \right)^2 \leq f_{ctd}^2 + \frac{N \cdot f_{ctd}}{A_j} \pm \left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 \\
 & \left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 + \left( \frac{V}{A_j} \right)^2 \leq \left( f_{ctd} + \frac{N}{2 A_j} \right)^2 \quad \longrightarrow \quad \boxed{- \left[ \frac{N}{2 A_j} - \sqrt{\left( \frac{N}{2 A_j} \right)^2 + \left( \frac{V}{A_j} \right)^2} \right] \leq f_{ctd}}
 \end{aligned}$$

in cui i simboli già utilizzati hanno il significato in precedenza illustrato,  $A_{sh}$  è l'area totale della sezione delle staffe e  $h_{jw}$  è la distanza tra le giaciture di armature superiori e inferiori della trave.

Tenuto conto di quanto sopra esposto anche se la Circolare afferma che, diversamente da quanto indicato nelle Norme, le verifiche di resistenza dei nodi (paragrafo 7.4.4.3.1 delle NTC 2018) si applicano alle strutture in classe di duttilità alta e nei nodi non confinati nelle strutture in classe di duttilità bassa escludendo dalla verifica dei nodi le strutture con comportamento non dissipativo (fattore di comportamento  $q=1$ ); la buona progettazione richiede che vengano fatte alcune considerazioni e verifiche circa la resistenza dei nodi della struttura in oggetto, intervenendo dove tali verifiche non siano soddisfatte tramite fasciatura attiva o altri sistemi.

In particolare, la tipologia di rinforzo progettata per l'elemento trave è stata concepita per costituire anche un rinforzo a taglio del nodo (verifica questa che risulta essere penalizzante) tramite fasciatura del nodo con doppia fila di bulloni Ø24 collegati tra loro da un profilo ad L.

Attraverso le formule sopra esposte si può calcolare il contributo alla resistenza a trazione fornito da detto sistema di rinforzo tramite la formula:

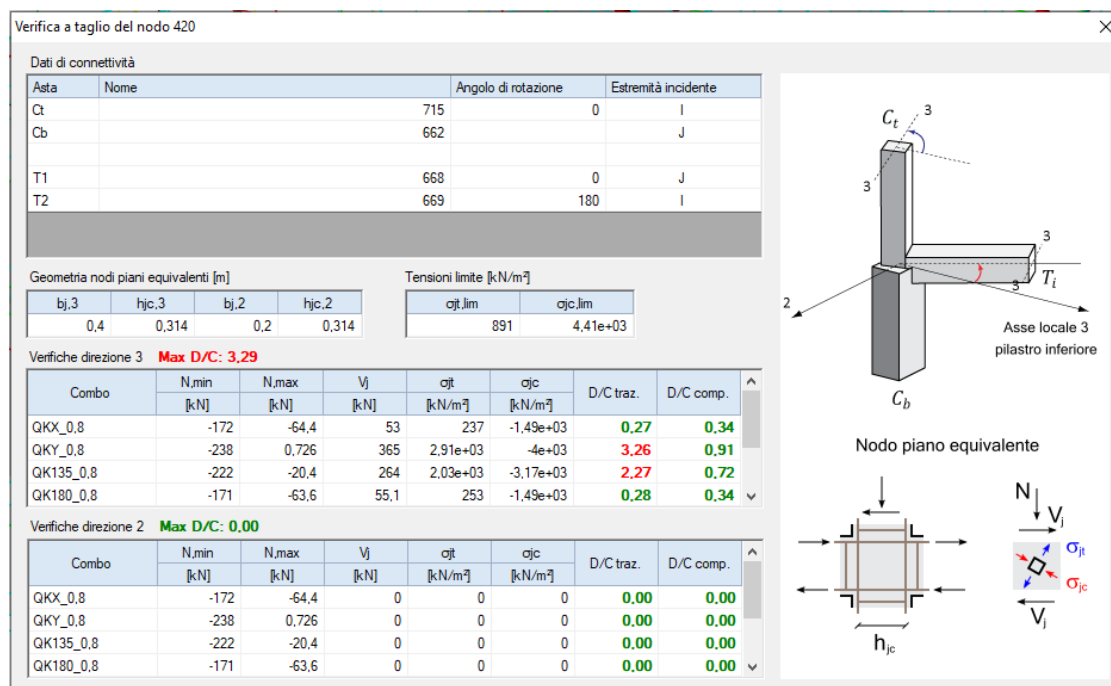
$$\frac{A_{sh} \cdot f_{ywd}}{b_j \cdot h_{jw}}$$

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>308 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV. 06

$$12^2 \cdot \pi \cdot 640 / (400 \times 400) = 1.81 \text{ N/mm}^2 = 1810 \text{ kN/m}^2$$

Essendo presente due braccia su due fila otteniamo:  $1810 \cdot 4 = 7238 \text{ kN/m}^2$

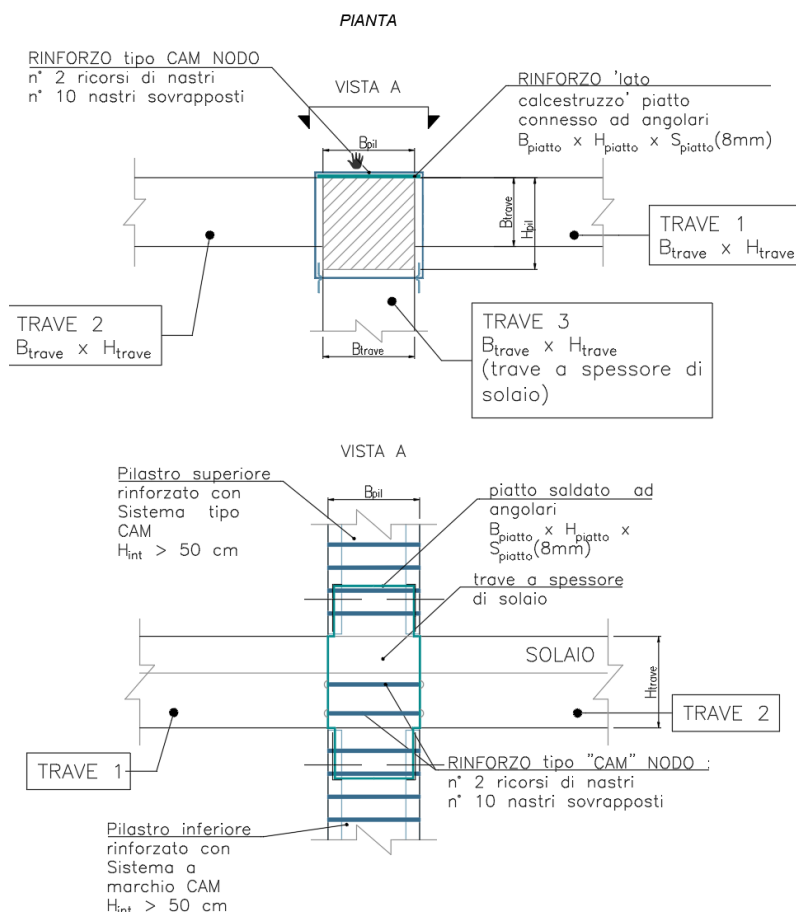
Si riporta nel seguito la verifica del nodo (pilastro tipico 400x400) maggiormente sollecitato:



La sollecitazione principale di trazione massima risulta essere pari a  $2910 \text{ kN/m}^2$ . Il contributo del rinforzo progettato è pari a  $7238 \text{ kN/m}^2$  risultando quindi sufficiente (anche senza considerare la resistenza a trazione del calcestruzzo) per garantire il soddisfacimento della verifica con un buon grado di sovreresistenza.

Inoltre, nei nodi esterni, nella direzione in cui troviamo solamente una trave incidente (trave in calata e non a spessore) è stato deciso, a vantaggio di sicurezza, e per garantire una ancora maggiore sovreresistenza, legata proprio alla considerazione che, a prescindere dalle sollecitazioni afferenti, rappresentano delle zone particolarmente sensibili alle azioni sismiche, di fasciare ulteriormente il nodo tramite rinforzo tipo CAM:

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>309</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



In questo caso abbiamo una resistenza aggiuntiva a trazione pari a:

Area singolo nastro  $19 \times 0.9 = 17.1 \text{ mm}^2$

$F_{ynd} = 560 \text{ N/mm}^2$

Numero di nastri sovrapposti pari a 10 per ogni ricorso, numero di ricorsi totali pari a 2.

Resistenza aggiuntiva a taglio per ogni ricorso pari a  $17.1 \times 1 \times 20 \times 560 / (600 \times 600) = 532 \text{ kN/m}^2$

La condizione peggiore, nodo esterno sul quale insiste una trave in calata l'abbiamo per il nodo 127, con una sollecitazione principale massima di trazione pari a  $4150 \text{ kN/m}^2$ , copertura dal sistema di rinforzo tramite bullonatura ( $7238 \text{ kN/m}^2$ ) e fasciatura tramite cam (doppio ricorso  $1064 \text{ kN/m}^2$ )

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>310</b> a <b>336</b>	
<b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Verifica a taglio del nodo 127



Dati di connettività

Asta	Nome	Angolo di rotazione	Estremità incidente
Ct		988	I
Cb		155	J
T1		174	J
T2		175	I
T3		178	J

Geometria nodi piani equivalenti [m]

bj,3	hjc,3	bj,2	hjc,2
0,58	0,304	0,4	0,604

Tensioni limite [kN/m²]

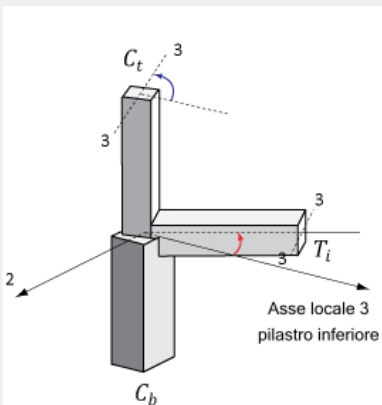
σjt,lim	σjc,lim
891	4,41e+03

Verifiche direzione 3 **Max D/C: 4,70**

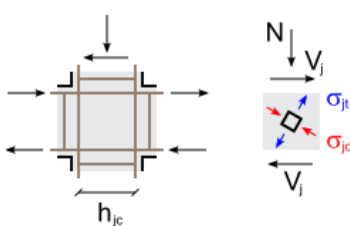
Combo	N,min [kN]	N,max [kN]	Vj [kN]	σjt [kN/m²]	σjc [kN/m²]	D/C traz.	D/C comp.
QKX_0,8	-436	56,7	75	615	-2,55e+03	<b>0,69</b>	<b>0,58</b>
QKY_0,8	-568	246	597	4,15e+03	-5,36e+03	<b>4,66</b>	<b>1,21</b>
QK135_0,8	-488	214	518	3,61e+03	-4,63e+03	<b>4,05</b>	<b>1,05</b>
QK180_0,8	-424	69,6	102	808	-2,53e+03	<b>0,91</b>	<b>0,57</b>

Verifiche direzione 2 **Max D/C: 3,31**

Combo	N,min [kN]	N,max [kN]	Vj [kN]	σjt [kN/m²]	σjc [kN/m²]	D/C traz.	D/C comp.
QK180_0,8	-424	69,6	455	2,03e+03	-2,96e+03	<b>2,28</b>	<b>0,67</b>
QK225_0,8	-760	461	425	2,95e+03	-3,93e+03	<b>3,31</b>	<b>0,89</b>
QK270_0,8	-613	201	299	1,72e+03	-3,04e+03	<b>1,93</b>	<b>0,69</b>
QK315_0,8	-581	121	420	2,01e+03	-3,31e+03	<b>2,25</b>	<b>0,75</b>



Nodo piano equivalente



Tenuto presente quanto sopra esposto sarà cura della direzione lavori in accordo con il progettista delle opere provvedere a modulare il numero di fasciature CAM da predisporre in funzione dell'effettiva geometria riscontrata in cantiere e all'effettivo posizionamento del rinforzo trave tramite bulloni e profilo ad L.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>311 a 336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura			INDICE DI REV.	
 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			06	

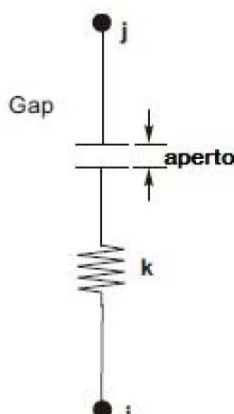
## 7.12 Verifica martellamento Blocco 3 – Blocco 1

Al fine di evitare l'effetto martellamento tra i differenti corpi di fabbrica si è operato nel seguente modo:

- unione Blocco “1” con il Blocco “2”; essendo i pilastri dei due blocchi adiacenti (2 cm) perfettamente specchiati la scelta più logica è stata quella di unire i mezzi pilastri in un unico pilastro attraverso riempimento con calcestruzzo e rinforzo del pilastro così creato;
- Sistema di controventamenti di piano dissipativi al fine di diminuire lo spostamento reciproco dei Blocchi “1” e “3”; la via di unire le due strutture suddette è risultata inapplicabile in quanto i pilastri risultavano fortemente sfalsati e unirli avrebbe implicato la creazione di setti in c.a. molto rigidi che avrebbero in primis annullato l'effetto dissipativo dei controventi in direzione “X” ed in secundis avrebbero richiamato molta più forza sismica (struttura più rigida in direzione “Y”) che se da un lato avrebbe scaricato parte degli elementi in c.a. dall'altro avrebbe messo in forte “stress” le murature portanti del piano interrato per le quali sarebbe stato necessario prevedere un idoneo rinforzo a discapito dell'efficienza economica dell'intero progetto.

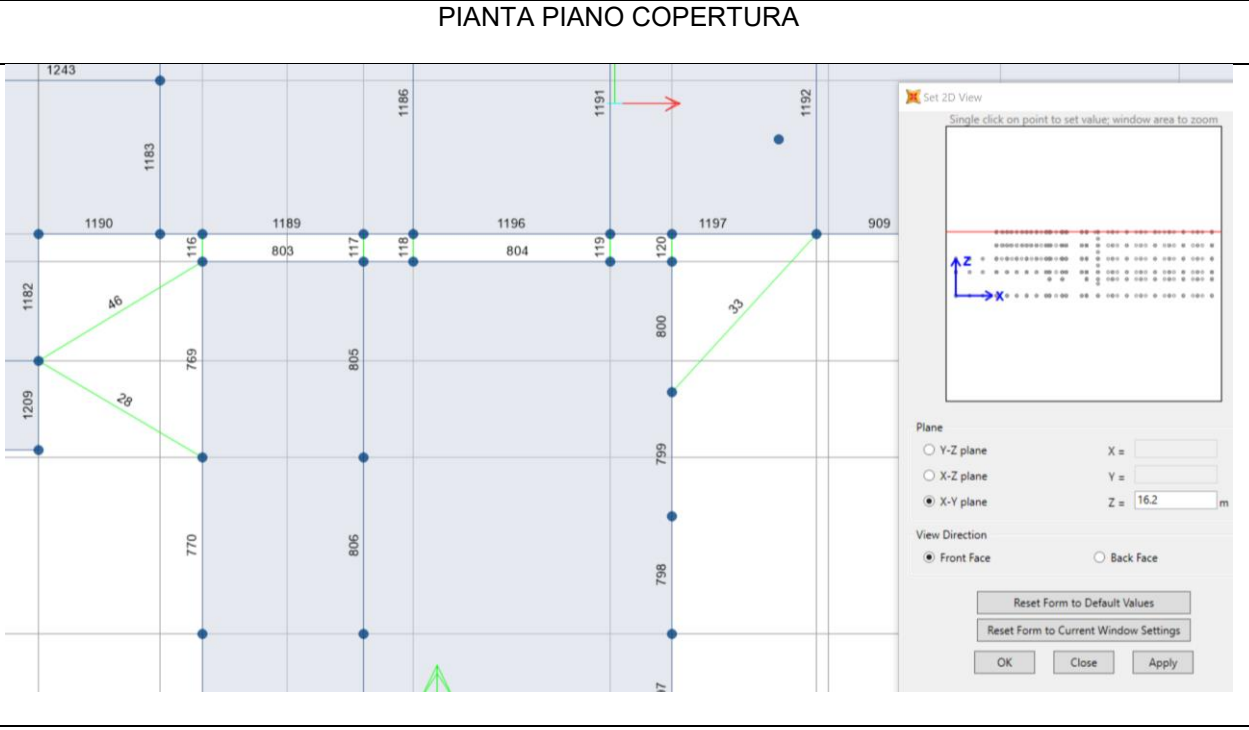
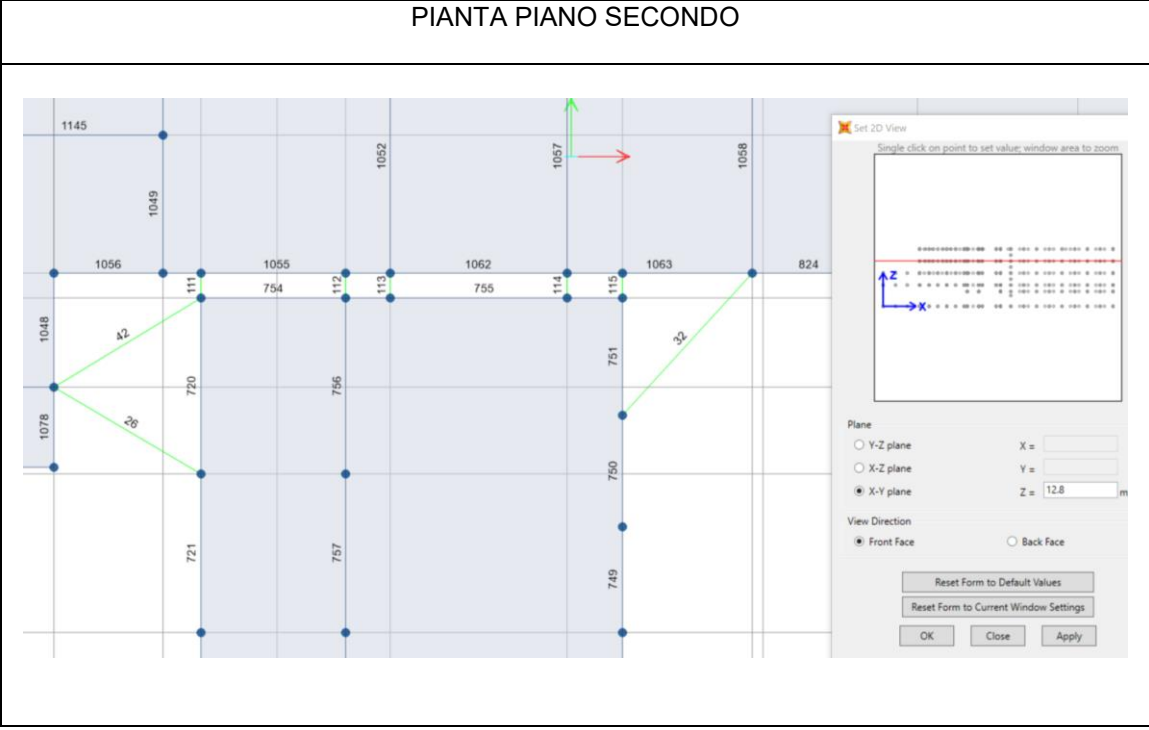
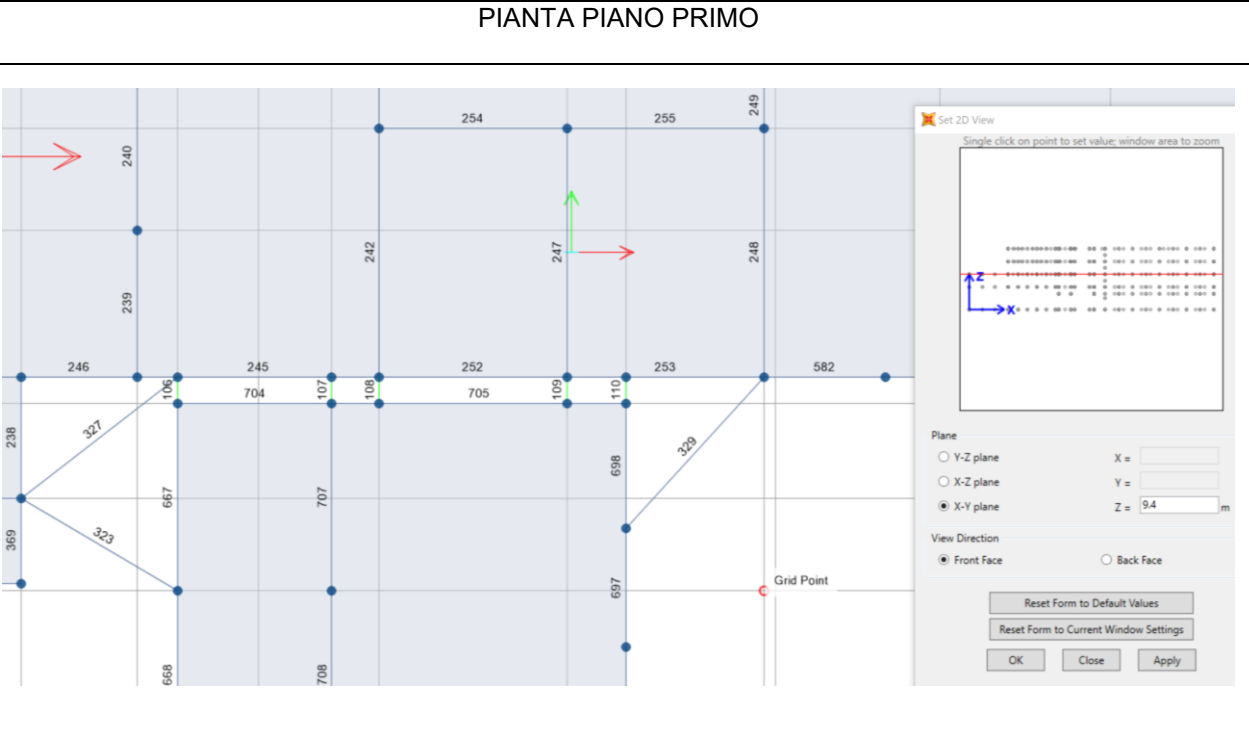
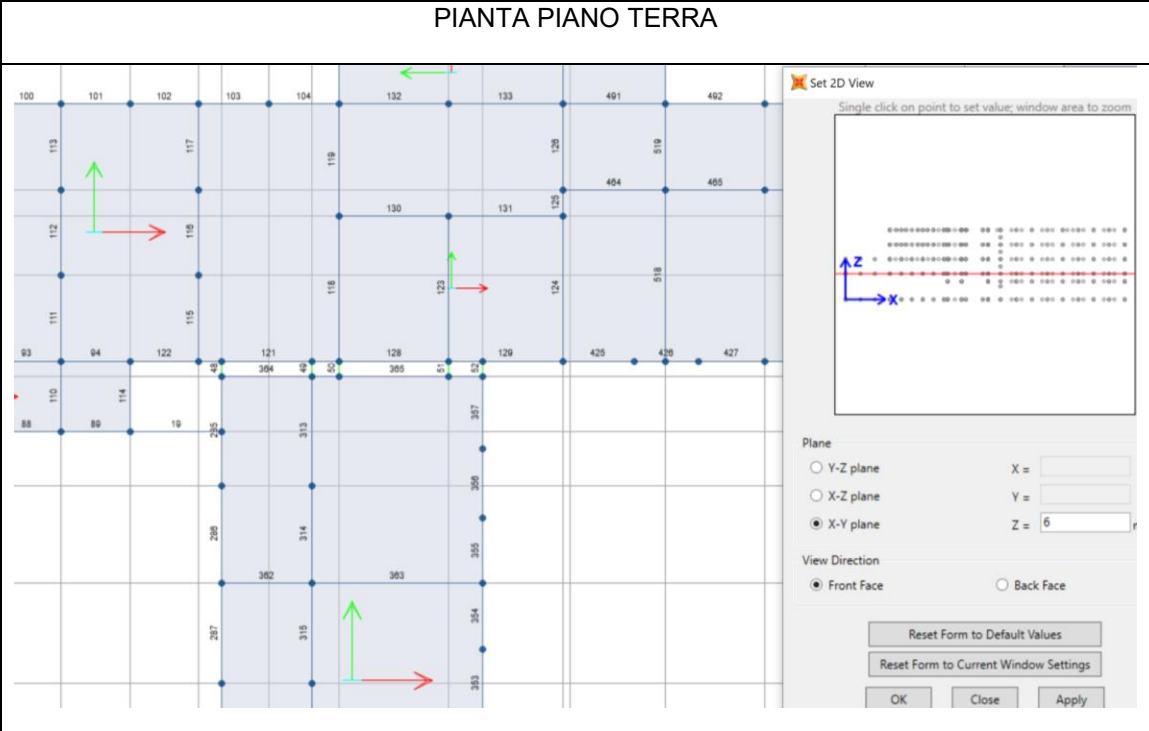
Per quanto riguarda il collegamento del Blocco “1” con il Blocco “2” si è provveduto alla verifica del pilastro di unione (riportato nelle verifiche generali degli elementi), mentre per la verifica del sistema di anti-martellamento realizzato per mantenere distanziati il Blocco “1” dal Blocco “2” sono stati inseriti degli elementi “gap” con apertura pari a 2 cm (il giunto tecnico).

L'elemento “gap” è un non linear link che rappresenta una molla che superata l'apertura imposta (in questo caso 2 cm) acquisisce rigidità e quindi trasmette le sollecitazioni tra i due nodi che collega; è utilizzato proprio per cogliere l'eventuale martellamento tra strutture adiacenti.



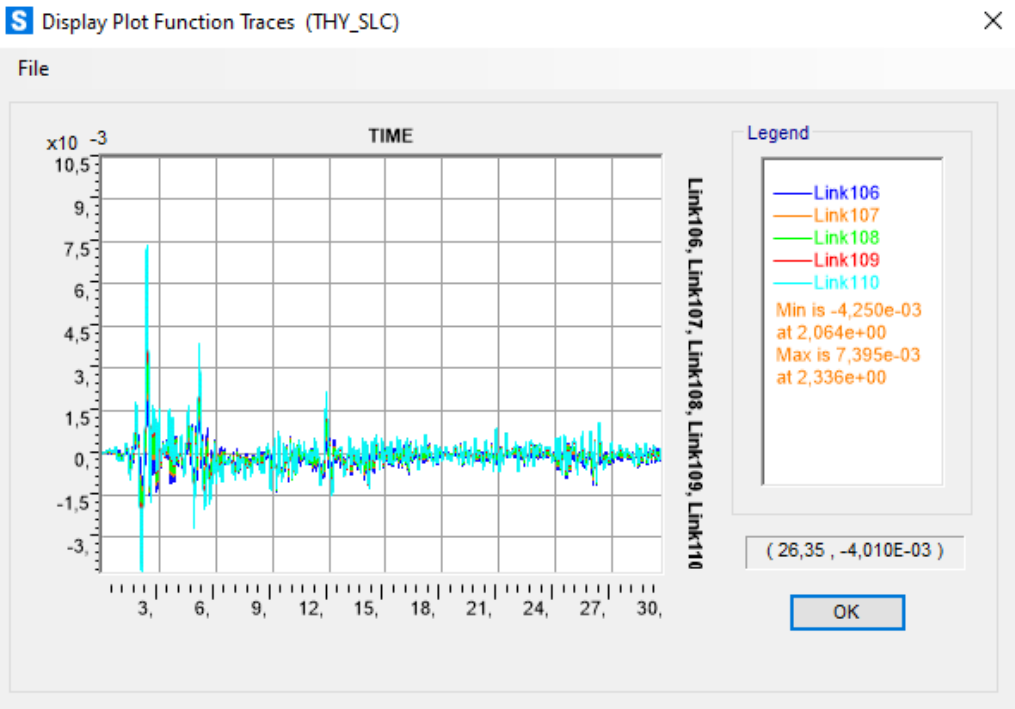
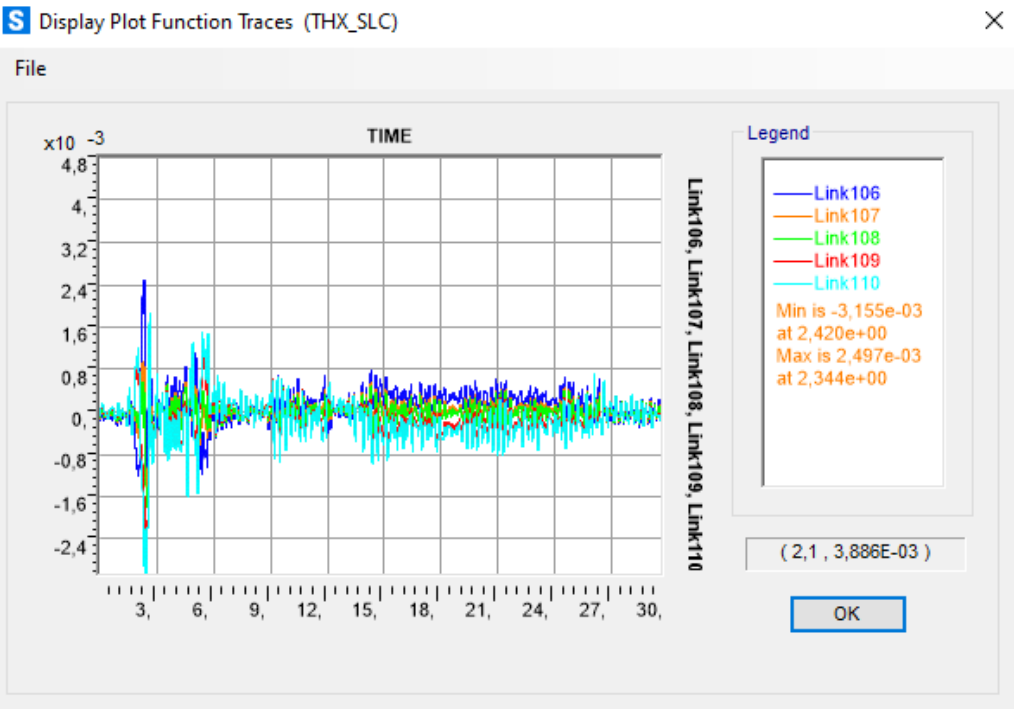


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>312 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

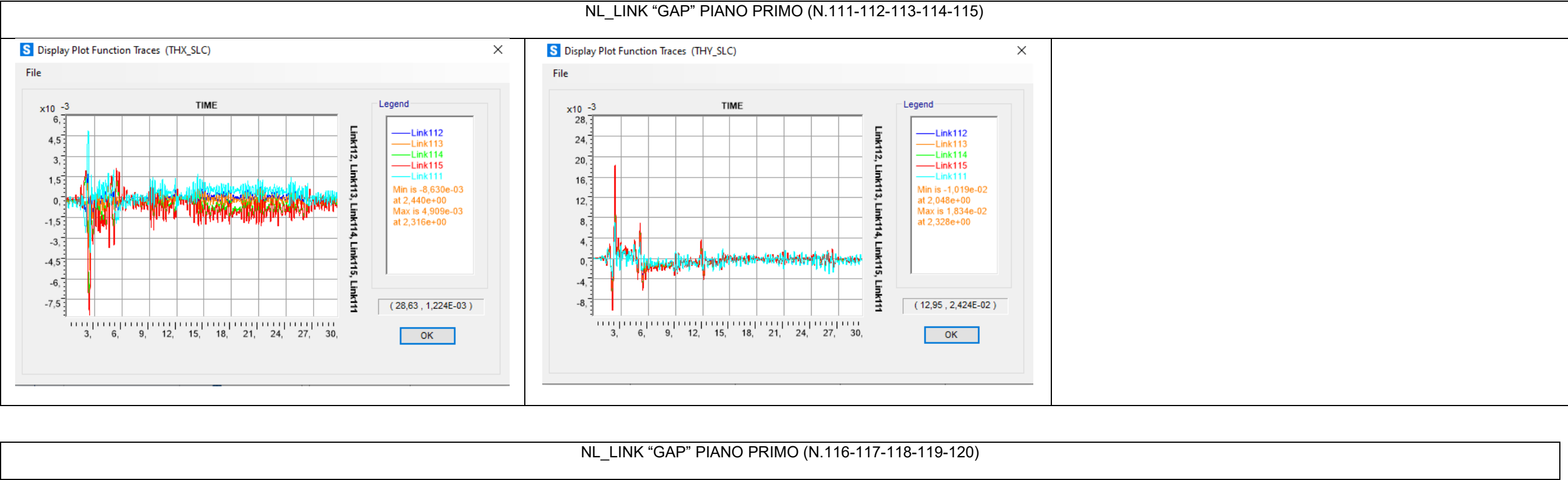


	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>313</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

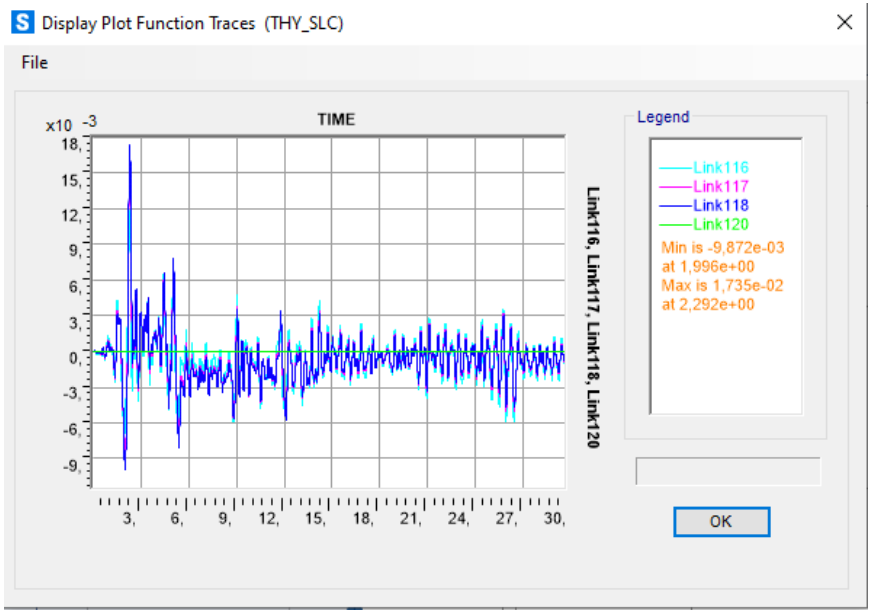
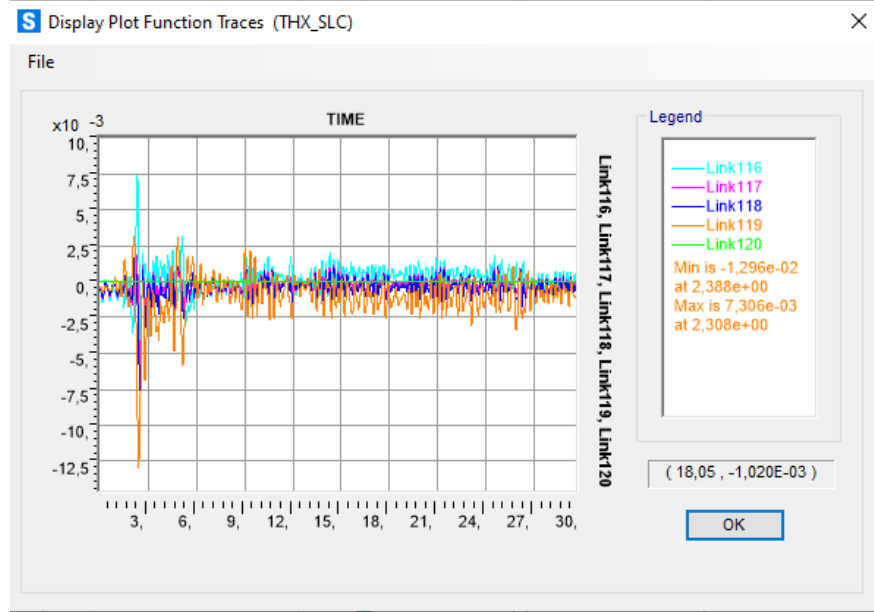
NL\_LINK “GAP” PIANO PRIMO (N.106-107-108-109-110)



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO			Pag. 314 a 336	
RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO			INDICE DI REV. 06	
b l a s i Ingegneria & Architettura		 Ing. Matteo Giuseppe Blasi Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>315</b> a <b>336</b>	
 <b>blas i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>316</b> a <b>336</b>	
			INDICE DI REV. 06	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		

Dalle analisi è risultato che lo spostamento massimo registrato nei NL-link tipo “gap” risulta inferiore a 2cm (giunto tecnico), e quindi le due strutture non martelleranno (stato limite SLC).

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>317 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	

### 7.13 Verifica setto di rinforzo piano interrato

Dalle analisi è risultato che i setti in muratura del piano interrato durante l'evento sismico entrano in crisi; è risultato quindi necessario provvedere alla realizzazione di un rinforzo del piano interrato attraverso un setto in c.a. dello spessore di 15 cm (ammorsato alla fondazione esistente, con conseguente allargamento della fondazione stessa).

Nel modello di calcolo, a vantaggio di sicurezza è stato cambiato l'elemento shell della muratura nel setto in c.a. di spessore 15 cm.

Nel seguito si riportano le verifiche di tutti i setti in c.a. di rinforzo:

#### VERIFICA DEGLI ELEMENTI SHELL IN DIREZIONE "1" - NTC2018

##### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

###### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica  
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine  
Coefficiente di sicurezza  
Resistenza caratteristica cilindrica  
Resistenza di calcolo a compressione  
Resistenza media a compressione  
Resistenza media a trazione  
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)  
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)  
Modulo di elasticità normale medio  
Deformazione al raggiungimento della massima tensione  $f_{cd}$   
Deformazione ultima del calcestruzzo

$R_{ck}$	=	40.00	N/mm <sup>2</sup>
$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
$\gamma_c$	=	1.50	-
$f_{ck}$	=	33.20	N/mm <sup>2</sup>
$f_{cd}$	=	18.81	N/mm <sup>2</sup>
$f_{cm}$	=	41.20	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctm}$	=	3.10	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctk,0.05}$	=	2.17	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctk,0.95}$	=	4.03	N/mm <sup>2</sup>
$E_{cm}$	=	33643	N/mm <sup>2</sup>
$\epsilon_{c2}$	=	-0.00200	-
$\epsilon_{cu2}$	=	-0.00350	-

###### Acciaio per armatura

Resistenza caratteristica di snervamento  
Deformazione ultima dell'acciaio  
Coefficiente di sicurezza  
Resistenza di calcolo a snervamento  
Modulo di elasticità  
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione  $f_{yd}$

$f_{yk}$	=	450.00	N/mm <sup>2</sup>
$\epsilon_{ud}$	=	0.06750	-
$\gamma_s$	=	1.15	-
$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
$\epsilon_{yd}$	=	0.001957	-

##### CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE

Altezza della sezione trasversale  
Larghezza della sezione trasversale

$h$	=	150.00	mm
$b$	=	1000.00	mm

##### Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)

N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z'_i$	$z_i$ = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	
1	5	12	30.00	565	45	120	
2	5	12	120.00	565	-45	30	
3				0	0	0	
4				0	0	0	
5				0	0	0	
6				0	0	0	



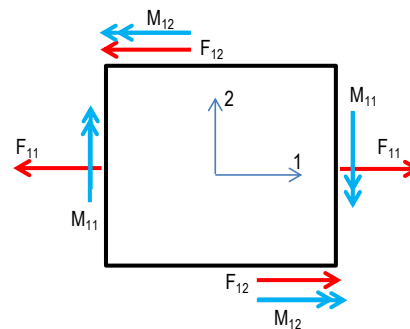
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>318 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

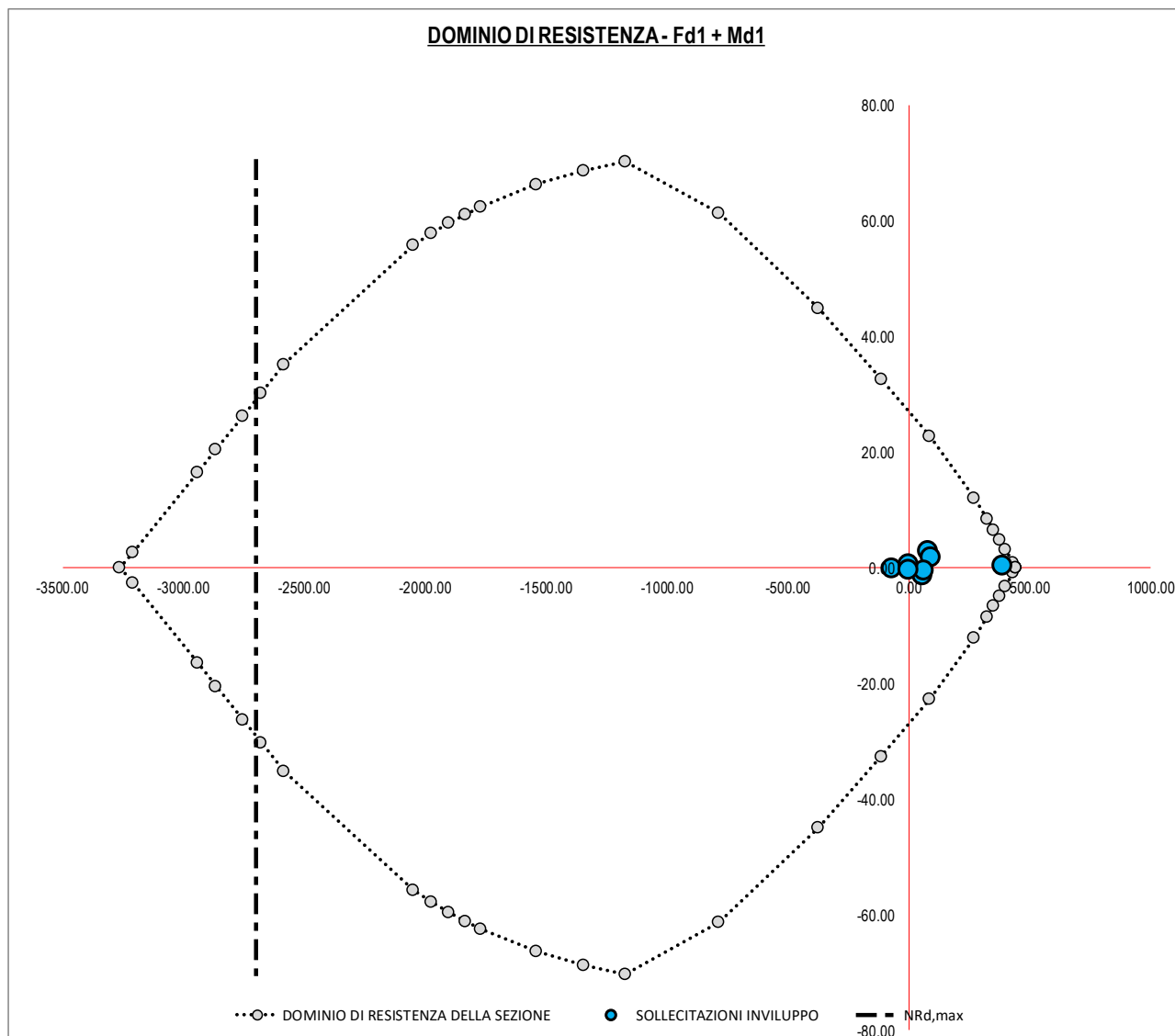
	$F_{d1}$ [kN]	$M_{d1}$ [kNm]	$V_{d1}$ [kN]	$e_1$ [m]
Massima forza assiale in direzione 1 e momento associato	389	0	0	1.14E-03
Minima forza assiale in direzione 1 e momento associato	-70	0	0	9.87E-04
Massimo momento in direzione 1 e forza assiale associata	82	3	1	3.50E-02
Minimo momento in direzione 1 e forza assiale associata	56	-1	-1	-2.27E-02
Massimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di $F_{d1}$ e $M_{d1}$	92	2	1	2.06E-02
Minimo taglio in direzione 1 associato ai relativi valori di $F_{d1}$ e $M_{d1}$	63	0	-1	-7.63E-03
Massima eccentricità in direzione 1	0.08	0.62	0.24	7.97E+00
Minima eccentricità in direzione 1	0.18	-0.35	-0.18	-1.95E+00

$$F_{d1} = F_{11} + |F_{12}|$$

$$M_{d1} = M_{11} + |M_{12}|$$



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>319</b> a <b>336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			INDICE DI REV.  06	



#### VERIFICA DEGLI ELEMENTI SHELL IN DIREZIONE "2" - NTC2018

##### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

###### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica  
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine  
Coefficiente di sicurezza

$R_{ck}$	=	40.00	N/mm <sup>2</sup>
$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
$\gamma_c$	=	1.50	-

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>320 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	=	33.20	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	18.81	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione	$f_{cm}$	=	41.20	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	=	3.10	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	4.03	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	33643	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\epsilon_{c2}$	=	-0.00200	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu2}$	=	-0.00350	-
<b>Acciaio per armatura</b>				
Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450.00	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\epsilon_{yd}$	=	0.001957	-
<b>CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE</b>				
Altezza della sezione trasversale	$h$	=	150.00	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000.00	mm

**Armature predisposte nella sezione (predisporre almeno uno strato in zona tesa e uno in zona compressa)**

N° Strato	N° Ferri	Diametro	$z_i$	Area	$0.5h - z_i$	$z'_i$
-	-	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm
1	5	12	30.00	565	45	120
2	5	12	120.00	565	-45	30
3				0	0	0
4				0	0	0
5				0	0	0
6				0	0	0

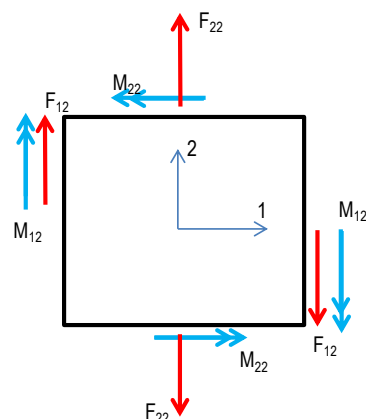
$z_i$  = distanza tra il bordo superiore della sezione in calcestruzzo ed il baricentro dell'armatura che si sta considerando

#### CARATTERISTICHE DELLE SOLLECITAZIONI DI DESIGN IN DIREZIONE 1

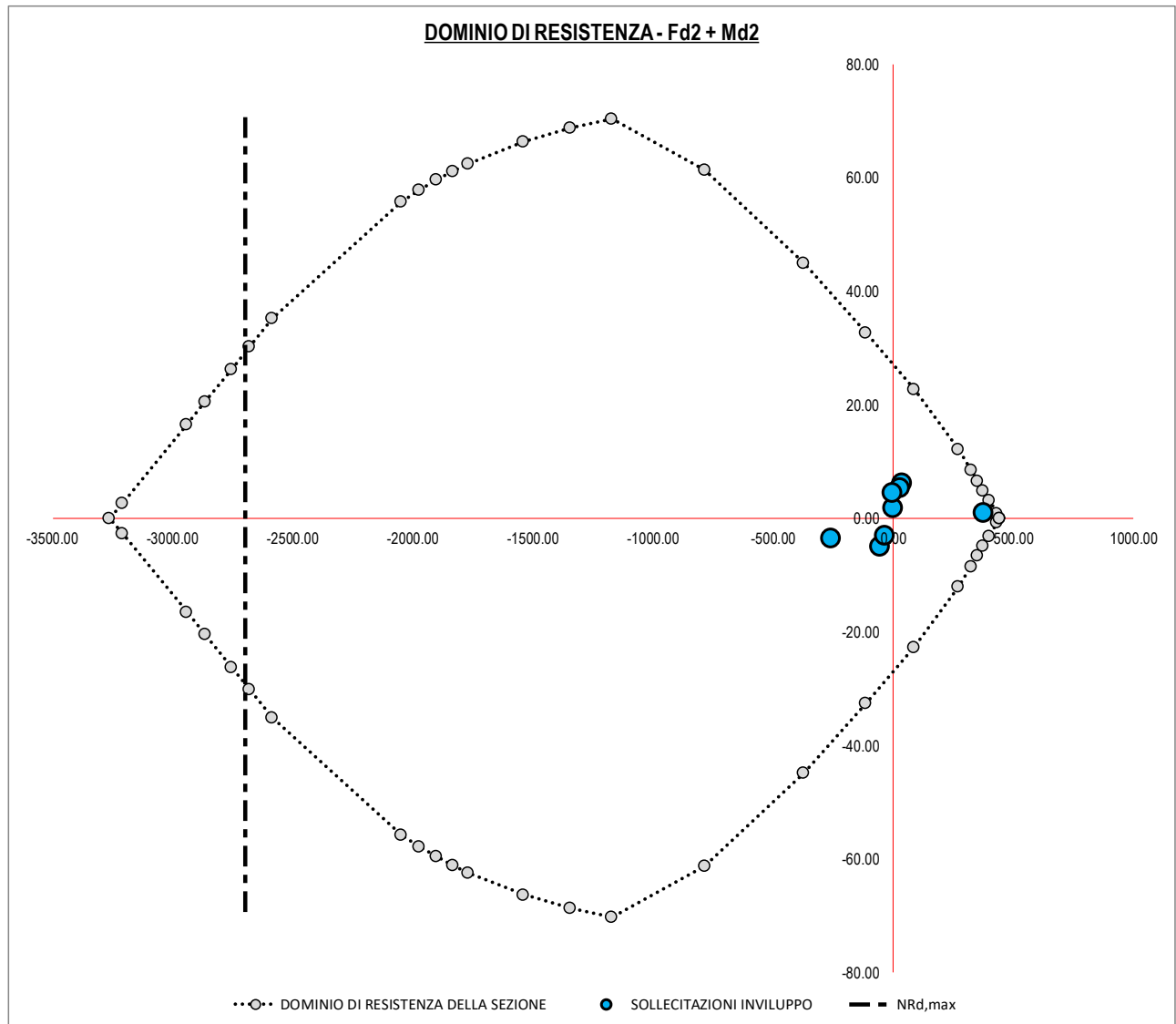
	$F_{d2}$ [kN]	$M_{d2}$ [kNm]	$V_{d2}$ [kN]	$e_2$ [m]
Massima forza assiale in direzione 2 e momento associato	378	1	0	2.61E-03
Minima forza assiale in direzione 2 e momento associato	-259	-4	-2	1.38E-02
Massimo momento in direzione 2 e forza assiale associata	38	6	3	1.59E-01
Minimo momento in direzione 2 e forza assiale associata	-55	-5	-2	9.07E-02
Massimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di $F_{d2}$ e $M_{d2}$	30	5	4	9.07E-02
Minimo taglio in direzione 2 associato ai relativi valori di $F_{d2}$ e $M_{d2}$	-33	-3	-4	9.40E-02
Massima eccentricità in direzione 2	0.02	1.85	0.52	1.24E+02
Minima eccentricità in direzione 2	-1.09	4.53	2.37	-4.16E+00

$$F_{d2} = F_{22} + |F_{22}|$$

$$M_{d2} = M_{22} + |M_{22}|$$



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>321</b> a <b>336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	



#### VERIFICA A TAGLIO DEGLI ELEMENTI SHELL - NTC2018

##### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

###### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica  
Coefficiente che tiene in conto degli effetti di lungo termine  
Coefficiente di sicurezza  
Resistenza caratteristica cilindrica  
Resistenza di calcolo a compressione  
Resistenza media a compressione  
Resistenza media a trazione

$R_{ck}$	=	40.00	N/mm <sup>2</sup>
$\alpha_{cc}$	=	0.85	-
$\gamma_c$	=	1.50	-
$f_{ck}$	=	33.20	N/mm <sup>2</sup>
$f_{cd}$	=	18.81	N/mm <sup>2</sup>
$f_{cm}$	=	41.20	N/mm <sup>2</sup>
$f_{ctm}$	=	3.10	N/mm <sup>2</sup>

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
<b>TITOLO</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>322 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,0.05}$	=	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,0.95}$	=	4.03	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale medio	$E_{cm}$	=	33643	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione al raggiungimento della massima tensione $f_{cd}$	$\epsilon_{c2}$	=	-0.0020	-
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu2}$	=	-0.0035	-
<b>Acciaio per armatura</b>				
Resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione ultima dell'acciaio	$\epsilon_{ud}$	=	0.0675	-
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	-
Resistenza di calcolo a snervamento	$f_{yd}$	=	391.30	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	=	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione dell'acciaio al raggiungimento della tensione $f_{yd}$	$\epsilon_{yd}$	=	0.001957	-
<b>CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE TRASVERSALE</b>				
Altezza della sezione trasversale	$h$	=	150	mm
Larghezza della sezione trasversale	$b$	=	1000	mm
<b>SOLLECITAZIONI DI TAGLIO</b>				
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,1,pos}$	=	1.3	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti positivi	$V_{Ed,2,pos}$	=	4.4	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 1 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,1,neg}$	=	1.2	kN
Sollecitazione di taglio in direzione 2 associata alla presenza di momenti negativi	$V_{Ed,2,neg}$	=	4.4	kN
<b>RESISTENZA LIMITE A TAGLIO DELLA SEZIONE TRASVERSALE</b>				
Altezza utile in direzione 1 per momenti positivi	$d_{1,pos}$	=	120.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti positivi	$d_{2,pos}$	=	120.00	mm
Altezza utile in direzione 1 per momenti negativi	$d_{1,neg}$	=	120.00	mm
Altezza utile in direzione 2 per momenti negativi	$d_{2,neg}$	=	120.00	mm
Coefficiente di riduzione per effetto della fessurazione	$v$	=	0.500	-
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)	$V_{Rd1,max,pos}$	=	564.4	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)	$V_{Rd2,max,pos}$	=	564.4	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)	$V_{Rd1,max,neg}$	=	564.4	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)	$V_{Rd2,max,neg}$	=	564.4	kN
Verifica di idoneità della sezione	$\delta_{1,pos}$	=	0.00	-
	$\delta_{2,pos}$	=	0.01	-
	$\delta_{1,neg}$	=	0.00	-
	$\delta_{2,neg}$	=	0.01	-
<b>RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE PRIVA DI ARMATURA IDONEA A RESISTERE AL TAGLIO</b>				
Coefficiente di resistenza al taglio	$C_{Rd,c}$	=	0.12	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti positivi	$k_{1,pos}$	=	2.000	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti positivi	$k_{2,pos}$	=	2.000	-
Coefficiente k in direzione 1 per momenti negativi	$k_{1,neg}$	=	2.000	-
Coefficiente k in direzione 2 per momenti negativi	$k_{2,neg}$	=	2.000	-
Armatura tesa inferiore in direzione 1	$A_{inf,1}$	=	565	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 1	$A_{sup,1}$	=	565	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa inferiore in direzione 2	$A_{inf,2}$	=	565	mm <sup>2</sup>
Armatura tesa superiore in direzione 2	$A_{sup,2}$	=	565	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti positivi	$\rho_{1,pos}$	=	0.00471	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti positivi	$\rho_{2,pos}$	=	0.00471	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 1 per momenti negativi	$\rho_{1,neg}$	=	0.00471	-
Rapporto geometrico d'armatura tesa in direzione 2 per momenti negativi	$\rho_{2,neg}$	=	0.00471	-
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 1	$\sigma_1$	=	0.000	MPa
Tensione dovuta alla presenza della forza assiale in direzione 2	$\sigma_2$	=	0.000	MPa
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.1)	$V_{Rd1,c,pos}$	=	72.0	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti positivi (Dir.2)	$V_{Rd2,c,pos}$	=	72.0	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.1)	$V_{Rd1,c,neg}$	=	72.0	kN
Resistenza a taglio della sezione soggetta a momenti negativi (Dir.2)	$V_{Rd2,c,neg}$	=	72.0	kN
Verifica di idoneità della sezione priva di armatura a taglio	$\delta_{1,pos}$	=	0.02	-
	$\delta_{2,pos}$	=	0.06	-
	$\delta_{1,neg}$	=	0.02	-
	$\delta_{2,neg}$	=	0.06	-

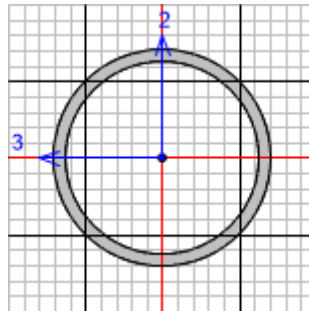
	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>323 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  <b>06</b>	

## 7.14 Verifica parte elastica del controvento con dissipatore

### 7.14.1 Verifica resistenza Tubolare 193.7x10

La parte elastica del controvento composto dal sistema di dissipazione è stata verificata per una sollecitazione massima pari a quella massima di lavoro del dissipatore : **Brad 48/40-b – F1=417 kN.**

Si riportano nel seguito le verifiche della sezione **Tubolare 193.7x10**



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 6	X Mid: 3.785	Combo: UNICA	Design Type: Brace
Length: 0.962	Y Mid: 0.	Shape: TUBO_D193.7x10	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.	Z Mid: 2.053	Class: Class 3	Rolled : No

Interaction=Method B      MultiResponse=Envelopes      P-Delta Done? No  
Consider Torsion? No

GammaM0=1.	GammaM1=1.	GammaM2=1.25	D/C Lim=0.95
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75	
Aeff=0.006	eNy=0.	eNz=0.	
A=0.006	Iyy=2.442E-05	iy=0.065	Wel,yy=2.521E-04
It=4.883E-05	Izz=2.442E-05	iz=0.065	Wel,zz=2.521E-04
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.194	Wpl,yy=3.378E-04
E=199947978.8	fy=344737.894	fu=448159.263	Wpl,zz=3.378E-04
			Av,y=0.003
			Av,z=0.003

#### STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.	-674.594	1.085	0.	-0.188	0.	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.37)  
D/C Ratio: 0.631 = 0.613 + 0.018 + 0. < 0.95 OK  
= NEd/(Chi\_y NRk/GammaM1) + kyy (My,Ed+NEd eNy)/(Chi\_LT My,Rk/GammaM1)  
+ kyz (Mz,Ed+NEd eNz)/(Mz,Rk/GammaM1) (NTC Eq C4.2.37)

#### AXIAL FORCE DESIGN

Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
-----	-------	-------



	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	Fano	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>324 a 336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

Axial	Force -674.594	Capacity 1989.519	Capacity 1862.19
-------	-------------------	----------------------	---------------------

Npl,Rd 1989.519	Nu,Rd 1862.19	Ncr,T 443815.739	Ncr,TF 2080.897	An/Ag 1.
--------------------	------------------	---------------------	--------------------	-------------

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0.49	2080.897	0.978	1.169	0.553	1100.055
MajorB(y-y)	c 0.49	2080.897	0.978	1.169	0.553	1100.055
Minor (z-z)	c 0.49	2080.897	0.978	1.169	0.553	1100.055
MinorB(z-z)	c 0.49	2080.897	0.978	1.169	0.553	1100.055
Torsional TF	c 0.49	2080.897	0.978	1.169	0.553	1100.055

#### MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	1.085	1.13	1.085	1.085
Minor (z-z)	0.	0.	0.	0.

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	86.908	86.908	86.908	86.908
Minor (z-z)	86.908	86.908	86.908	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	d 0.76	0.176	0.507	1.	1.	2795.428

Factors	kyy 1.36	kzy 1.36	kzy 1.088	kzz 1.36
---------	-------------	-------------	--------------	-------------

#### SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	0.188	0.	575.458	0.	OK
Minor (y)	0.	0.	575.458	0.	OK

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	575.458	1.	0.

#### BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	-674.594	0.

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>325 a 336</b>	
 <b>blasì</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

#### 7.14.2 Verifica piatti di collegamento

La resistenza dei fazzoletti di collegamento deve soddisfare il seguente criterio:

$$\begin{aligned}
N_{T,j,Ed} &= \gamma_{rm} \gamma_{sh} N_{Rd} \\
N_{C,j,Ed} &= \gamma_{rm} \gamma_{sh} \gamma_{CT} N_{Rd} \\
M_{j,Ed} &= \gamma_{rm} \gamma_{sh} M_{Rd}
\end{aligned}$$

Dove

$\gamma_{rm}$  tiene conto della variabilità della tensione di snervamento dell'acciaio

$\gamma_{sh}$  tiene conto dell'incrudimento (non minore di 1,2);

$\gamma_{CT}$  è il fattore di sovraresistenza a compressione non minore di 1,1 ma non maggiore di 1,3

Nella ipotesi più cautelativa, ipotizzando una distribuzione a circa 30° delle sollecitazioni sul nodo, abbiamo una lunghezza resistente del piatto di collegamento di 300 mm.

Applicando le formule di cui sopra otteniamo per il piatto di collegamento (Sp. 15 mm)  $N_{rd} = 15 \times 300 \times 275 = 1237.8 \text{ kN} > 1.15 \times 1.2 \times 417$  (**575.5 kN** -  $N_{t,j,Ed}$ );  $N_{rd} = 1237.8 > 1.2 \times 1.3 \times 1.15$  (**748.1** -  $N_{c,j,Ed}$ )

Analogamente per i doppi piatti di collegamento otteniamo una resistenza pari a  $20 \times (170 - 26 - 26) \times 275 = 649 \text{ kN}$  (a trazione) e  $20 \times 170 \times 275 = 935 \text{ kN}$  (compressione) che risulta adeguatamente sovraresistente rispetto alle sollecitazioni afferenti al nodo come sopra calcolate.

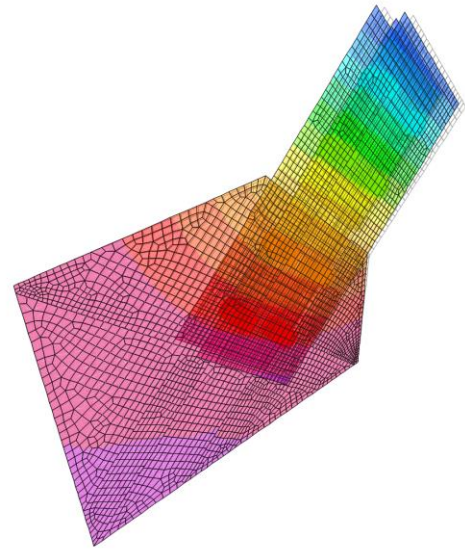
#### 7.14.3 Verifica instabilità piatti di collegamento

Per quanto riguarda la verifica di svergolamento della connessione è stata effettuata una analisi P-Delta della connessione "tipica" (controvento con piatto a taglio) applicando un carico di compressione esploratore concentrato al fine di valutare lo sforzo massimo di compressione che innesca il fenomeno di svergolamento. Preliminarmente è stata applicata una deformazione iniziale (legata a possibili eccentricità in fase realizzativa) pari a 1/250 della lunghezza della connessione (700 mm) in accordo alla prima forma di buckling.

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>326</b> a <b>336</b>	
 			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

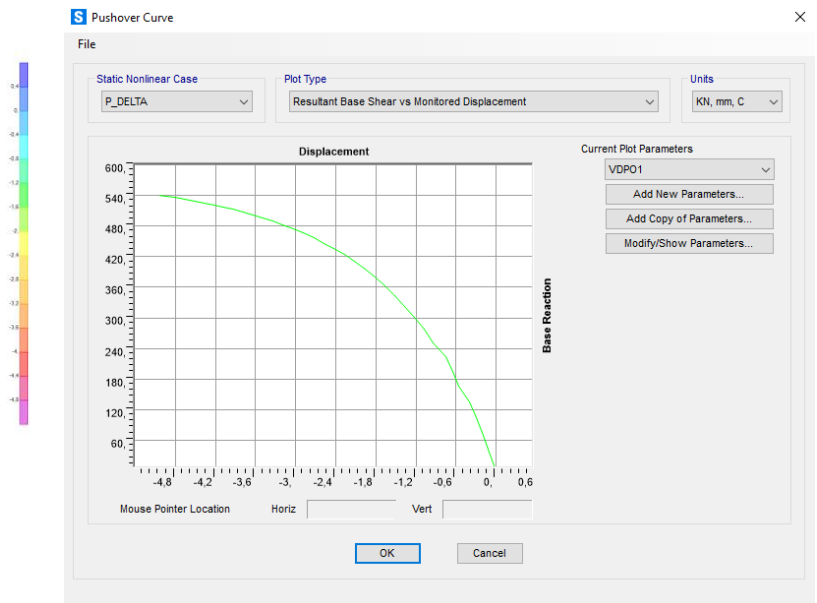
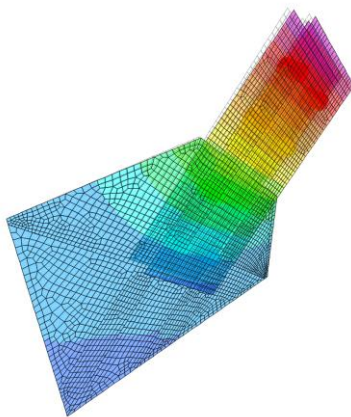


Modello di calcolo



Prima forma di buckling

Dalle analisi risulta:



Risultati analisi P-Delta in controllo di spostamento

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>327 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

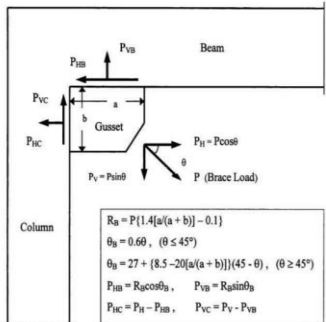
Come è possibile verificare dalla curva: Risultante Taglio alla Base su Spostamento Misurato otteniamo che il carico che attiva lo svergolamento della connessione è pari a 540 kN.

Essendo la sollecitazione massima (**Brad 48/40-b**) pari a  $F_1=417$  kN otteniamo un fattore di sovrarresistenza pari a circa 1.30, fattore questo reputato adeguato essendo il linea con i fattori che normalmente la normativa utilizza per attribuire una gerarchizzazione dei fenomeni, rendendo sovrarresistente gli elementi soggetti a fenomeni fragili.

#### 7.14.4 Verifica collegamento struttura esistente

Le sollecitazioni agenti sui piani di collegamento tra nodo e struttura esistente sono:

Calcolo risultanti		
Teta	44	
P	542,1	kN
a	0,42	m
b	0,42	m
Rb	325,26	kN
Teta_b	0,6	Teta min 45
Teta_b	0,439823	Teta mag 45
PHB	268,4487	kN
PVB	183,6556	kN
PHC	121,5054	kN
PVC	192,9187	kN



$R_B = P[1.4(a+b)] - 0.1$   
 $\theta_B = 0.6\theta$ , ( $\theta \leq 45^\circ$ )  
 $\theta_B = 27 + \{8.5 - 20[a/(a+b)]\}(45 - \theta)$ , ( $\theta \geq 45^\circ$ )  
 $P_{HB} = R_B \cos \theta_B$ ,  $P_{VB} = R_B \sin \theta_B$   
 $P_{HC} = P_H - P_{HB}$ ,  $P_{VC} = P_V - P_{VB}$

Maheri M.R.; Hadjipour A. Experimental investigation and design of steel brace connection to RC frame. Engineering Structures 25 (2003) 1707–1714

Tenuto conto delle importanti sollecitazioni in gioco sarà necessario prevedere un collegamento tramite fori passanti nella struttura in calcestruzzo con contropiastra opposta, in modo da chiamare sempre in gioco la resistenza a compressione dell'elemento in calcestruzzo esistente.

#### 7.15 Verifica controventi elastici piano interrato

Nel seguito il riassunto delle verifiche condotte per gli elementi di controventamento del piano interrato, dove Ratio indica il tasso di lavoro maggiore per il tipo di sollecitazione che l'ha sviluppato (RatioType).

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Italian NTC 2018

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
22	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.300851	PMM	QK45_1	0
23	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.308904	PMM	QK270_1	3.04015
24	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.304315	PMM	QKY_1	0
36	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.301878	PMM	QK270_1	3
37	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.304056	PMM	QKY_1	0
39	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.303874	PMM	QK270_1	3
50	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.310537	PMM	QKY_1	0

	SITO/LOCALITA'	N° DOC	DATA	CUP.
	<b>Fano</b>	0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	27/07/2021	E33H19000120004
TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>			Pag. <b>328 a 336</b>	
  <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>			<b>INDICE DI REV.</b>  <b>06</b>	

66	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.307704	PMM	QK270_1	3.08058
71	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.26455	PMM	QKY_1	0
81	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.337245	PMM	QKX_1	0
84	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.358449	PMM	QK180_1	2.96015
90	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.286936	PMM	QKX_1	0
95	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.291144	PMM	QK180_1	3
96	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.346143	PMM	QKX_1	0
97	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.344793	PMM	QK180_1	3
222	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.344907	PMM	QKX_1	0
223	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.348342	PMM	QK180_1	3
224	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.293055	PMM	QKX_1	0
225	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.294483	PMM	QK180_1	3
226	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.369022	PMM	QKX_1	0
227	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.356834	PMM	QK180_1	3.02673
385	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.156113	PMM	QKX_1	0
386	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.482447	PMM	QK180_1	4.02492
388	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.253115	PMM	QKX_1	0
392	2UPN120/10/	Brace	No Messages	0.450914	PMM	QK180_1	4.02492

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>329 a 336</b>	
 <b>Ingegneria &amp; Architettura</b>			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV.  06	

## 7.16 Verifica elementi secondari non strutturali

### 7.16.1 Tamponature

Come indicato in NTC, Per elementi costruttivi non strutturali s'intendono quelli con rigidezza, resistenza e massa tali da influenzare in maniera significativa la risposta strutturale e quelli che, pur non influenzando la risposta strutturale, sono ugualmente significativi ai fini della sicurezza e/o dell'incolumità delle persone. Il caso delle tamponature, a seguito degli interventi di adeguamento sismico, non influenzeranno più la risposta globale della struttura a telaio in c.a. ma sono comunque significativi ai fini della sicurezza delle persone.

La verifica degli elementi non strutturali richiede una corretta valutazione dell'input sismico; il moto alla base dell'edificio è infatti filtrato dalla risposta della costruzione, in relazione alle sue caratteristiche dinamiche (frequenze proprie) e alla quota alla quale gli elementi soggetti a verifica sono collocati (forme modali); a tal fine risulta utile la definizione di spettri di risposta di piano.

Dal calcolo del periodo proprio della parete risulta un periodo medio che posiziona la tamponatura in un range di non amplificazione dello spettro registrato a livello di piano.

Si riporta nel seguito le formule per il calcolo del periodo proprio della parete e la tabella dei risultati

$$T_a = \frac{2h^2}{(\pi k^2)} \sqrt{\frac{A \gamma_m}{E I g}}$$



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>330 a 336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		INDICE DI REV.  06

dove:

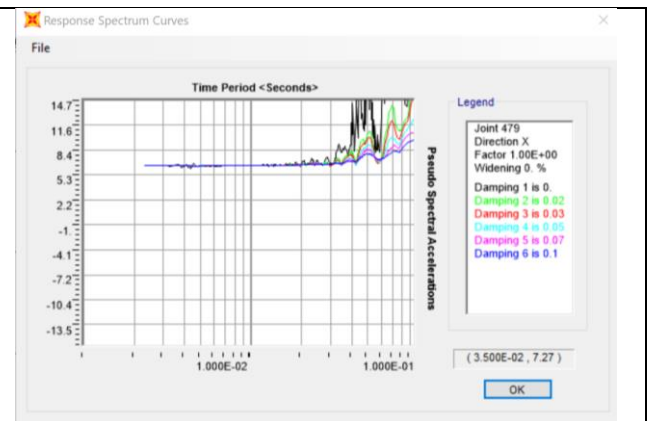
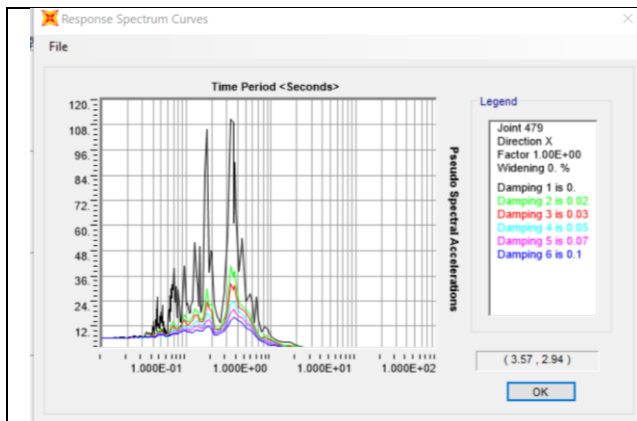
- $k$  è un numero intero ed indica il modo di vibrare preso in esame per l'elemento non strutturale (=1,2,3, per il primo, secondo, terzo modo di vibrazione, ...);
- $h$  [mm] è l'altezza della tamponatura;
- $A = s \cdot L$  [mm<sup>2</sup>] è l'area di base della tamponatura, con:
  - $s$  è lo spessore della tamponatura comprensivo anche delle parti non aventi funzione resistente (intonaco, isolamento, ecc.)
  - $L$  è la lunghezza della tamponatura;
- $\gamma_m$  [N/mm<sup>3</sup>] è il peso per unità di volume della tamponatura;
- $E = 1000 \cdot f_k$  [N/mm<sup>2</sup>] è il modulo elastico della tamponatura, con:
  - $f_k$  [N/mm<sup>2</sup>] è resistenza caratteristica a compressione della tamponatura (vedi Tab. 11.10.VI D.M. 2018);
- $I$  [mm<sup>4</sup>] è il momento di inerzia della tamponatura rispetto all'asse baricentrico ortogonale alla forza  $F_a$ ;
- $g$  [mm/s<sup>2</sup>] è l'accelerazione di gravità.

$h$	$l$	$t$	$k$	$k$	$E_m$	$I_{col}$	$T_a$
mm	mm	mm	-	N/mm <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>		sec
2000.00	3190.00	300.00	1.00	0.00	1500.00	7177500000.00000	0.03252
2000.00	3220.00	300.00	1.00	0.00	1500.00	7245000000.00000	0.03252
3000.00	3190.00	300.00	1.00	0.00	1500.00	7177500000.00000	0.07317
3000.00	3220.00	300.00	1.00	0.00	1500.00	7245000000.00000	0.07317

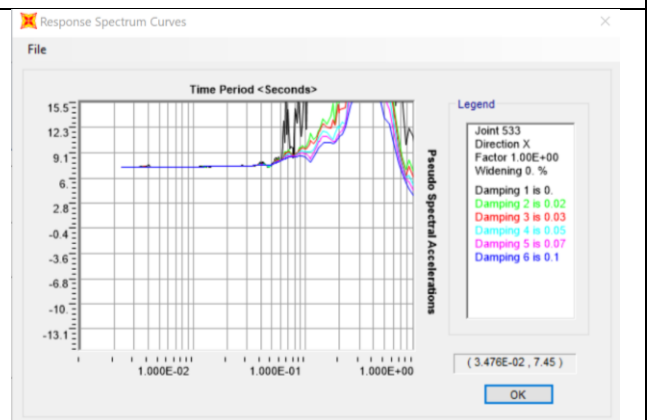
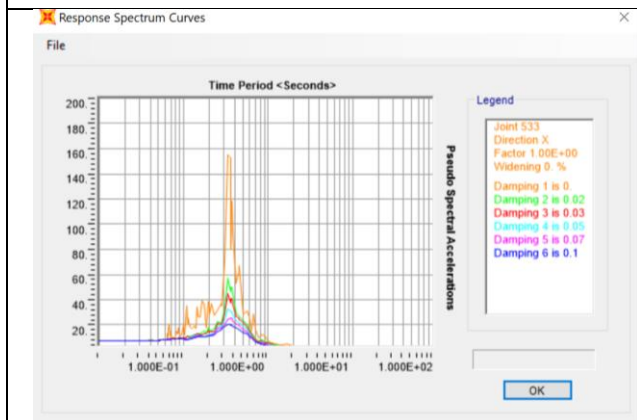
Le accelerazioni massime sono riscontrabili nell'ultimo piano nel quale abbiamo:

Nodo 479 – Nodo di estremità blocco 3	
---------------------------------------	--

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>331 a 336</b>	
<b>b l a s i</b> Ingegneria & Architettura		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV. 06	



Nodo 533 – Nodo di estremità blocco 2



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>332 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Dalle analisi risulta un'accelerazione massima (riferita al periodo proprio della parete in muratura variabile tra 0.032 e 0.075) pari a circa 8 m/s<sup>2</sup>.

La norma consente di ridurre la domanda sismica  $S_a$  su ciascun elemento non strutturale attraverso uno specifico fattore di comportamento  $q_a$ , come riporta nella tabella sottostante:

**Tabella C7.2.I - Valori di  $q_a$  per elementi non strutturali**

Elemento non strutturale	$q_a$
Parapetti o decorazioni aggettanti Insegne e pannelli pubblicitari Comignoli antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	1,0
Pareti interne ed esterne Tramezzatura e facciate Comignoli, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro centro di massa Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggiati sul pavimento Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	2,0

Verrà adottato un  $q_a$  pari a 2,0.

La domanda sismica sugli elementi strutturali può essere determinata applicando loro una forza orizzontale  $F_a$  definitiva come segue:

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a \quad [7.2.1]$$

dove

$F_a$  è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

$S_a$  è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame (v. § 3.2.1);

$W_a$  è il peso dell'elemento;

$q_a$  è il fattore di comportamento dell'elemento.

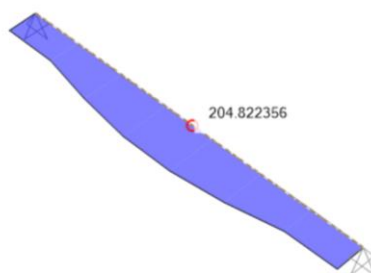
In assenza di specifiche determinazioni, per  $S_a$  e  $q_a$  può farsi utile riferimento a documenti di comprovata validità.

Avendo quindi  $F_a = 3.2 \times 2 \times 0.3 \times 15 \times 4 / 9.81 = 11.75$  kN.

Il carico concentrato verrà applicato ad un elemento trave UPN80 in maniera distribuita sulla lunghezza dell'elemento stesso, nella condizione peggiore le sollecitazioni di von mises sono pari a:

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>333</b> a <b>336</b>	
		 <b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

Stress SVM Max Diagram. (COMB\_RIB)



Essendo  $205,0 \text{ N/mm}^2 < 235 \text{ N/mm}^2$  l'elemento risulta correttamente dimensionato.

#### 7.16.2 Sfondellamento

Allo stato attuale il professionista non ha riscontrato particolare forma di degrado che possa indicare l'inizio di un possibile fenomeno di sfondellamento, cio nonostante, vista la natura empirica del fenomeno, l'unico mezzo efficace per verificare il rischio è quello di effettuare delle indagini soniche di dettaglio, attraverso sistema di percussione ed acquisitore.

**Le indagini saranno concordate con la committenza durante l'esecuzione delle opere.**

### 7.17 Considerazioni sulle fondazioni

Tenuto conto quanto riportato nelle NTC2018 §8.3, ed in particolare:

“Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, la verifica del sistema di fondazione è obbligatoria solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:

– nella costruzione siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si siano prodotti nel passato;

	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO  <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>334 a 336</b>	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	INDICE DI REV.  06	

– siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto: di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;

– siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovuti alle azioni sismiche di progetto.

Allo scopo di verificare la sussistenza delle predette condizioni, si farà riferimento alla documentazione disponibile e si potrà omettere di svolgere indagini specifiche solo qualora, a giudizio esplicitamente motivato del professionista incaricato, sul volume di terreno significativo e sulle fondazioni sussistano elementi di conoscenza sufficienti per effettuare le valutazioni precedenti.”

Le condizioni sopra citate risultano tutte non presenti: nessun cedimento fondale riscontrato, nessun fenomeno di ribaltamento o scorrimento riscontrato, come verificato nella relazione geologica “R2-Relazione Geologica e Sismica” applicando le verifiche secondo la metodologia di Andrus e Stokoe il fenomeno della liquefazione è escluso.

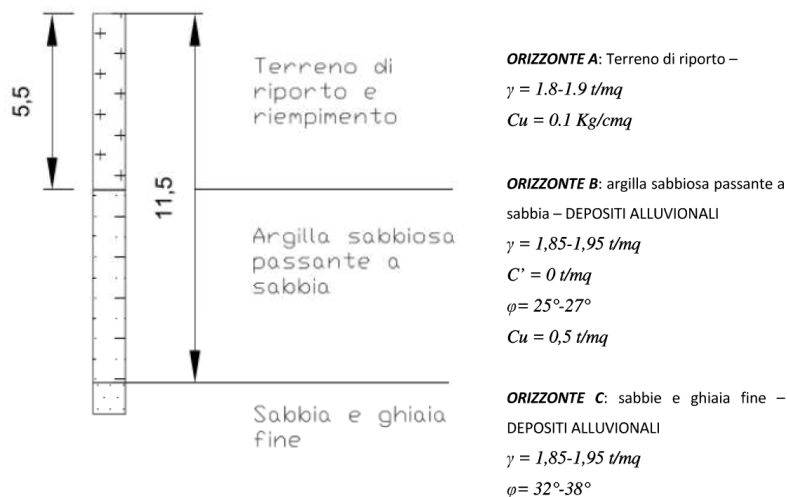
Per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche del terreno si fa riferimento alla già citata relazione geologica “R2-Relazione Geologica e Sismica”:

*Dott. Geol. Laura Pelonghini*  
*Geologia Geotecnica Idrogeologia Geologia ambientale*

Sulla base dei dati ricavati dalle indagini consultate è stato ricostruito il modello geologico del sito che fornisce indicazioni circa gli spessori nonché l'andamento spaziale dei litotipi riscontrati.

Il terreno oggetto di studio risulta costituito da un primo livello di copertura e di riporto frutto del terrapieno posto a tergo della cinta muraria, la litologia prosegue in maniera uniforme con il rinvenimento del materasso alluvionale costituito da argille sabbiose passanti a sabbie e ghiaie fini.

Sulla base dei dati descritti, si può ricostruire il seguente modello geologico del sito:



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>335</b> a <b>336</b>	
			INDICE DI REV. 06	
		<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>		

Estratto "R2-Relazione Geologica e Sismica"

Tenuto conto quanto sopra esposto e considerando la necessità di avere al piede della struttura un sistema fisso limitando quindi il più possibile i cedimenti al fine di non sottrarre gli spostamenti necessari in fase sismica per attiva i dispositivi dissipativi è stato progettato un sistema di sottofondazioni su micropali.



	SITO/LOCALITA' <b>Fano</b>	N° DOC 0021_19_ES_STR_RC_RE V06.docx	DATA 27/07/2021	CUP. E33H19000120004
	TITOLO <b>RELAZIONE GENERALE</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI DI</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO</b>		Pag. <b>336</b> a <b>336</b>	
			<b>Ing. Matteo Giuseppe Blasi</b> Sede Via Bovio, 7 – Pesaro Cell. 333.8344486 – 0721.582716. <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@gmail.com">matteogiuseppe.blasi@gmail.com</a> <a href="mailto:matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu">matteogiuseppe.blasi@ingpec.eu</a>	
			INDICE DI REV. 06	

## 8 ALLEGATO “A”



# COMUNE DI FANO



VERIFICA SISMICA  
DELLA SCUOLA MEDIA  
"A. GANDIGLIO" DI FANO  
CODICE CUP: E38C16000150004

Dott. Ing. Enrico Petrelli

CAPOGRUPPO E RESPONSABILE  
DEL SERVIZIO DI INGEGNERIA

Dott. Ing. Giacomo Piccinetti

MANDANTE E RESPONSABILE ESECUZIONE  
INDAGINI STRUTTURALI

Dott. Ing. Giulia Pierini

MANDANTE E RESPONSABILE RICERCA  
STORICA E RILIEVI STRUTTURALI

Dott. Geol. Laura Pelonghini

MANDANTE E RESPONSABILE  
INDAGINI GEOLOGICHE




DATA

30/06/2017

TAV.  
R2

INDAGINE GEOLOGICA

COMUNE DI FANO  PROVINCIA DI PESARO E URBINO	
OGGETTO:	VERIFICA SISMICA ISTITUTO COMPRENSIVO "A. GANDIGLIO"
COMMITTENTE:	COMUNE DI FANO Settore 5 LL.PP. U.O. Edifici Pubblici Impianti Tecnologici
UBICAZIONE:	Piazza G. Grimaldi - Fano
ELABORATO:	RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA
	<p>30/06/2017</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>DOTT. GEOL. LAURA PELONGHINI Via Alessandrini 3 - FANO (PU) tel. e fax 0721/1796562 cell 347/3212936 e-mail: <a href="mailto:laura.pelonghini@gmail.com">laura.pelonghini@gmail.com</a> C.F. PLN LRA 71H63 D488K P.IVA 01437530411</p>

## **1. PREMESSA**

Su incarico del Comune di Fano Settore 5° LL.PP.U.O. Edifici Pubblici Impianti Tecnologici, in conformità alle normative tecniche dettate dal D.M. 14/01/2008, è stata redatta una relazione geologica e sismica per la verifica sismica dell'edificio sito in Piazza Grimaldi in Fano sede dell'Istituto Comprensivo "A. Gandiglio".

La normativa di riferimento è, sinteticamente, la seguente:

- OPCM n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
- OPCM n. 3519 del 28/04/2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
- D.M. 14/01/2008 – Testo unitario "Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Circolare n. 617 del 02/02/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008"
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici-Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione del territorio nazionale;
- Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire un adeguato modello geologico del sito e valutare la stratigrafia dei terreni presenti ricostruendo il loro andamento tramite metodologie proprie del rilievo diretto in campagna ed indagini geognostiche, ricostruire un adeguato modello sismico del sottosuolo definendo spettri di risposta sismica locale e indicando la categoria di sottosuolo.

Dopo un sopralluogo nell'area in studio, vista la conoscenza stratigrafica dell'area in studio e la tipologia dell'intervento previsto, si è ritenuto di poter fornire un adeguato quadro di sintesi del modello geologico utilizzando indagini geognostiche eseguite in lotti confinanti e ben correlabili tra loro ed eseguendo un'indagine sismica di tipo MASW.

I sondaggi a rotazione e la prova penetrometrica CPT sono state eseguite dal dott. Vittorio Longhini e messe a disposizione del gruppo di lavoro dai proprietari del lotto confinante. Le altre indagini citate e consultate sono state eseguite dalla sottoscritta.

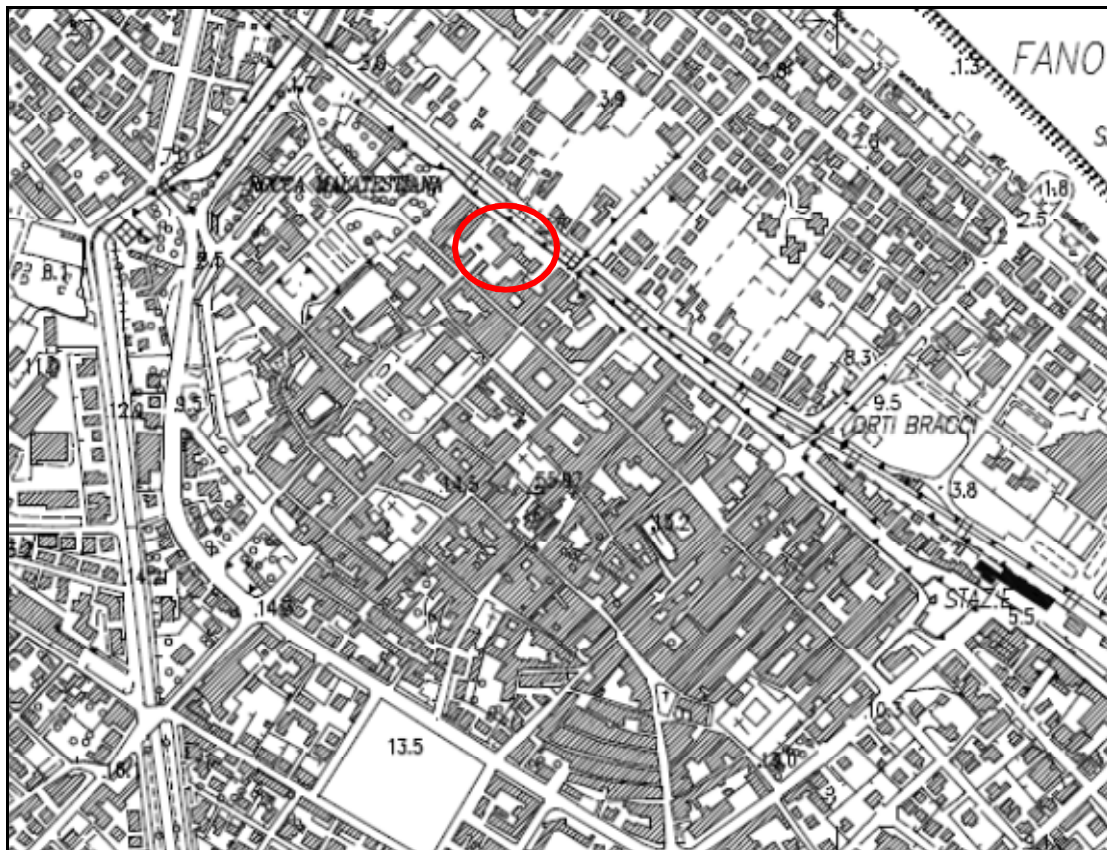
L'ubicazione delle indagini utilizzate è rappresentata in una planimetria allegata alla presente relazione.



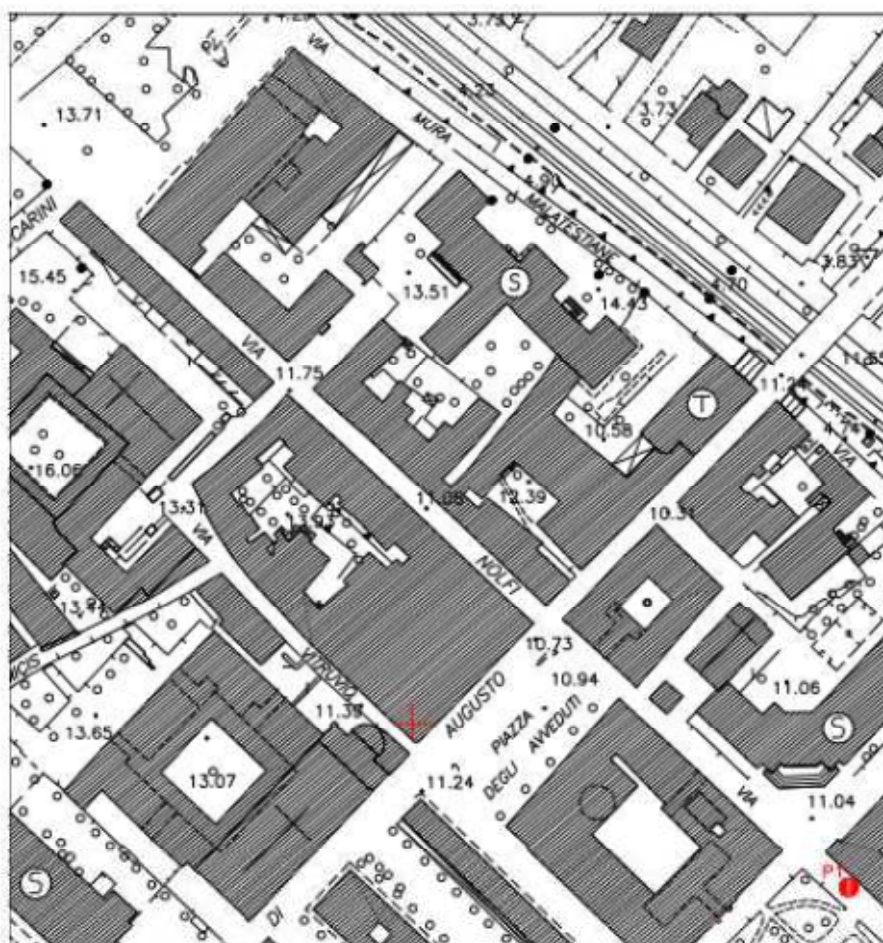
## **2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO – GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO**

### **Topografia**

L'area in oggetto risulta ubicata nel centro abitato di Fano ed è posta ad una quota topografica di 17 mt. circa s.l.m.m., come rappresentato nella allegata corografia ortofotogrammetrica, a scala 1:10.000, REGIONE MARCHE, foglio 269 (FANO) sez. n° 269130 - "FANO" e nello stralcio aerofotogrammetrico del Comune di Fano al foglio 15.



*Carta Tecnica Regionale – sez. 269130 "Fano"*



*Stralcio aerofotogrammetrico Comune di Fano foglio 15*



*Fronte*



*Retro*



### **Geomorfologia e geologia**

Sotto il profilo geomorfologico, la zona in studio è posizionata su un'area pianeggiante appartenente ai terrazzi alluvionali del III ordine frutto dell'interdigitazione dei depositi alluvionali del Fiume Metauro e del mare Adriatico. Il sito confina, in direzione NE, con un'importante salto morfologico, sfruttato come limite della cinta muraria del centro storico dell'abitato di Fano, che segna il passaggio con i depositi alluvionali del IV ordine e delle spiagge attuali.



Geologicamente l'area in oggetto è collocata sui depositi terrazzati ghiaiosi e talora parzialmente sabbiosi, gerarchicamente classificati di III ordine del Fiume Metauro. I depositi che costituiscono i corpi dei terrazzi sono per lo più alluvioni di natura ghiaiosa. In certi casi la litologia prevalente può essere sabbiosa o sabbioso-limoso-argillosa: questo solitamente avviene in certi terrazzi di tributari minori i cui bacini di drenaggio sono costituiti da terreni prevalentemente argilloso-marnoso-sabbiosi. In ogni caso intercalazioni fini, pur rimanendo quantitativamente subordinate, si associano quasi ovunque alle ghiaie alluvionali e caratterizzano molto spesso la sommità dei terrazzi o, in certi luoghi, gli intervalli basali.

In questa zona le alluvioni terrazzate si interdigitano con i depositi marini e con le alluvioni del Torrente Arzilla, sono costituiti da discreti spessori trattandosi di depositi alluvionali della parte terminale delle due aste fluviali, dove i corsi d'acqua allargano la loro valle, perdono velocità idrodinamica e diminuiscono la capacità di trasporto solido provocando così una forte deposizione di sedimenti e sono interdigitate con i depositi marini.

Al di sotto delle coperture alluvionali si trova il substrato geologico ascrivibile alla formazione del Pliocene medio.

La Formazione del Pliocene medio è costituita da argille marnose azzurre con sabbie ed arenarie talora debolmente cementate.

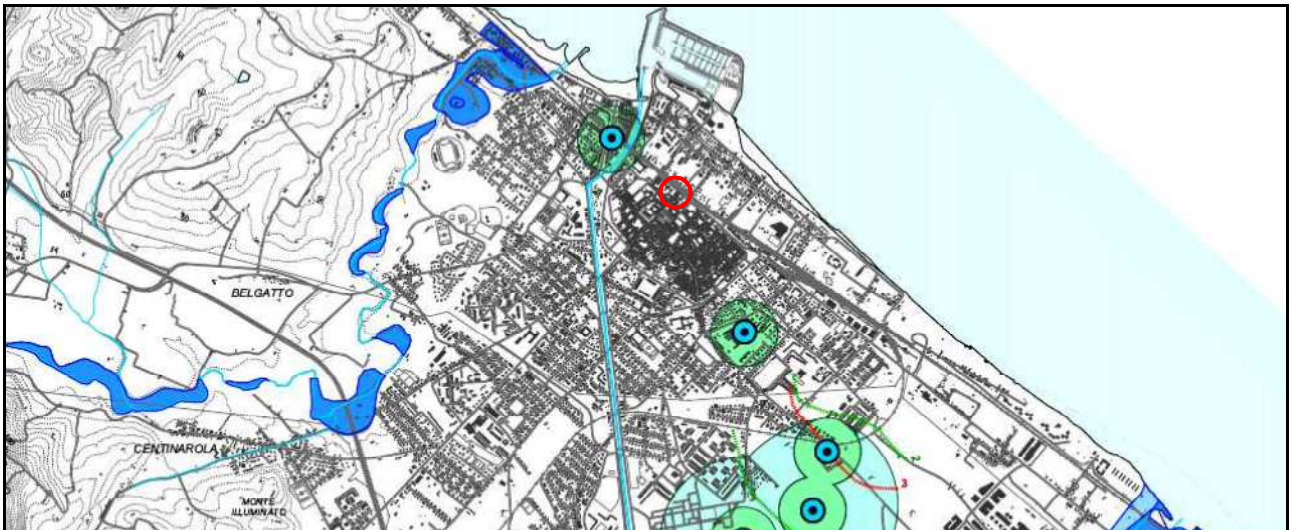
L'area in oggetto è collocata nel centro storico dove varie età storiche si sono succedute con sovrapposizione di edifici e rimaneggiamento costante dei terreni in posto che si sono sovrapposti alla litologia originaria. Sono presenti pertanto coperture di terreni fini con pietrame, materiale di riporto vario e terreno granulare per uno spessore di circa 6,0 m dal piano strada.

### ***Idrologia e Idrogeologia***

L'intensa urbanizzazione, presente da diversi secoli, ha cancellato tracce di elementi morfologici così come l'idrografia superficiale risulta completamente assente essendo presente infatti una ricca rete di canalizzazioni superficiali artificiali.

Per quanto concerne l'idrogeologia la falda è ubicata a quote prossime a  $- 9.50 \div 10.00$  m dal piano strada all'interno del deposito ghiaioso, come risulta dai sondaggi eseguiti in aree limitrofe.

Non sono presenti pericolosità idrogeologiche come da stralcio carta seguente.









### **Stratigrafia**

Le indagini introspettive consultate mostrano una buona omogeneità e correlabilità stratigrafica dei litotipi rilevati ed i loro spessori.

Vengono di seguito descritte le indagini.

<b>PROVA PENETROMETRICA P1</b>
--------------------------------

<b>da 0.0 mt. a 0.6 mt.</b>	Terreno superficiale di copertura rimaneggiato e di riporto.
<b>da 0.6 mt. a 7.0 mt.</b>	Litologia limoso argillosa localmente plastica a basso grado di compattezza, quest'ultimo aumenta leggermente localmente nei punti in cui il numero dei colpi N necessari ad un avanzamento di 20 cm sale sino a 7, ciò è imputabile a livelli sabbiosi più compatti o a piccoli trovanti di riporto.

<b>PROVA PENETROMETRICA CPT1 (dott. V. Longhini)</b>
--

<b>da 0,0 m a 4,6 m</b>	ORIZZONTE A Terreno argilloso plastico di riporto, più compatto in superficie.
<b>da 4,6 m a 11,20m</b>	ORIZZONTE B Argille e argille sabbiose con rare intercalazioni sabbioso ghiaiose.
<b>da 11.2 m a 12 m</b>	ORIZZONTE D Ghiaia e sabbia.

<b>SONDAGGIO S2 (dott. V. Longhini)</b>
---

<b>da 0.0 mt. a 5.5 mt.</b>	ORIZZONTE A terreno di riporto eterogeneo inglobante frammenti di laterizi e materiale fino plastico o semiplastico.
<b>da 5.5 mt. a 10.0 mt.</b>	ORIZZONTE B Litologia limoso argillosa scura con rare intercalazioni ghiaiose fini in abbondante matrice argilloso limosa.
<b>da 10.0 mt. a 11.0 mt.</b>	ORIZZONTE C Limo argilloso discretamente compatto, color ocra.





Località: Area ex filanda Castracane - Solazzi - FANO		Sondaggio n° 2		
Committente: Solazzi s.p.a. - Essetielle s.r.l. - Fano		Quota:		
Ditta esecutrice: CO.SPE				
Data: Marzo 2001				
</				

**Intergeo s.r.l.** - Servizi Geologici - info@intergeosm.com

---

cantiere: Fano (PU) - Via Nazario Sauro

quota inizio: piano campagna

data: Febbraio 2011

prof. falda: - 2,00 mt

---

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE

## DPSH 1

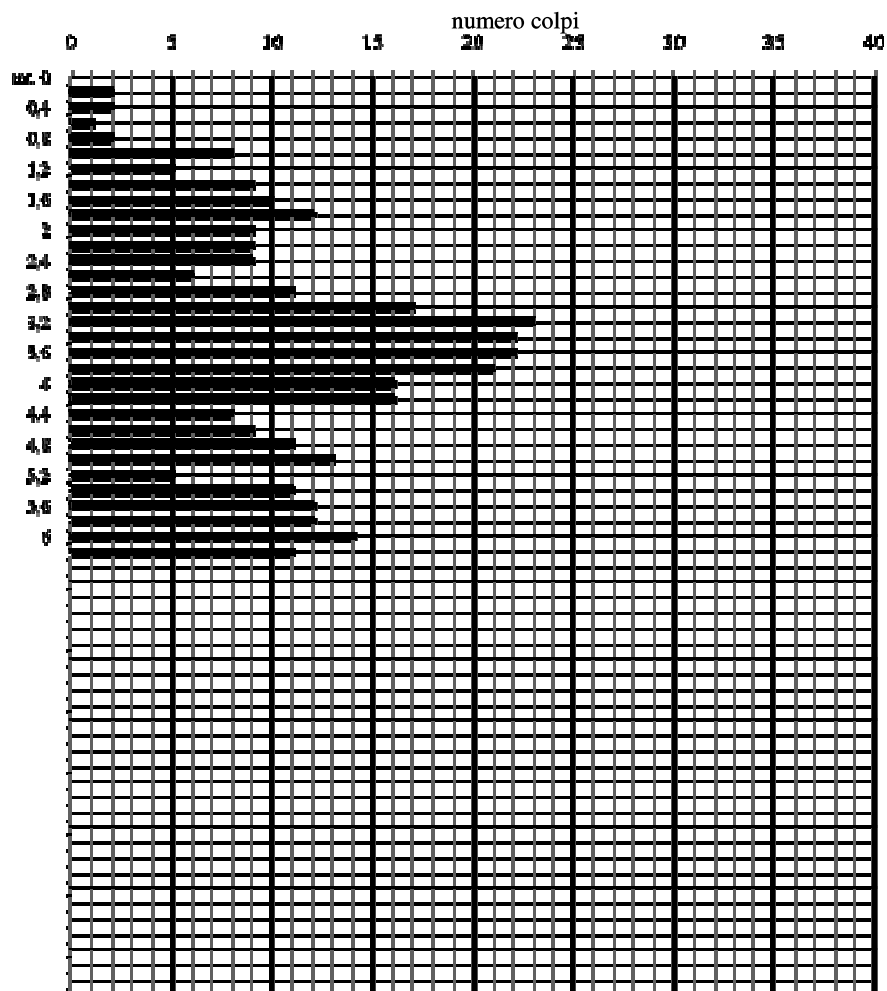
Penetrometro dinamico pesante tipo "Emilia" :

Peso maglio: 63.50 Kg.

Caduta maglio: 75cm.

Sezione punta: 20cmq.

Peso aste: 6.20Kg/ml.



Sulla base dei dati ricavati dalle indagini consultate è stato ricostruito il modello geologico del sito che fornisce indicazioni circa gli spessori nonché l'andamento spaziale dei litotipi riscontrati.

Il terreno oggetto di studio risulta costituito da un primo livello di copertura e di riporto frutto del terrapieno posto a tergo della cinta muraria, la litologia prosegue in maniera uniforme con il rinvenimento del materasso alluvionale costituito da argille sabbiose passanti a sabbie e ghiaie fini.

Sulla base dei dati descritti, si può ricostruire il seguente modello geologico del sito:



**ORIZZONTE A:** Terreno di riporto –

$$\gamma = 1.8-1.9 \text{ t/mq}$$

$$Cu = 0.1 \text{ Kg/cmq}$$

**ORIZZONTE B:** argilla sabbiosa passante a sabbia – DEPOSITI ALLUVIONALI

$$\gamma = 1,85-1,95 \text{ t/mq}$$

$$C' = 0 \text{ t/mq}$$

$$\varphi = 25^{\circ}-27^{\circ}$$

$$Cu = 0,5 \text{ t/mq}$$

**ORIZZONTE C:** sabbie e ghiaia fine – DEPOSITI ALLUVIONALI

$$\gamma = 1,85-1,95 \text{ t/mq}$$

$$\varphi = 32^{\circ}-38^{\circ}$$

#### **4. AZIONE SISMICA**

Tutta la problematica della pericolosità e della vulnerabilità sismica del territorio italiano è stata di recente al centro dell'attività tecnica di diversi gruppi di ricerca del CNR, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), delle Università e del Dipartimento di Protezione Civile. Le analisi sono state condotte valutando in maniera interdisciplinare i diversi aspetti che concorrono a determinare la sismicità del territorio e le tecniche di mitigazione/riduzione del rischio sismico.

Il lavoro svolto è stato il riferimento tecnico per le norme contenute nell'Ordinanza del PCM n. 3274 del 20.03.2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

Tale provvedimento ha introdotto una nuova classificazione sismica del territorio nazionale, suddividendo il territorio nazionale in quattro zone sismiche, in sostituzione delle precedenti tre categorie, il Comune di Mondolfo ricade nella zona 2 a cui corrisponde una accelerazione orizzontale pari a 0.25.

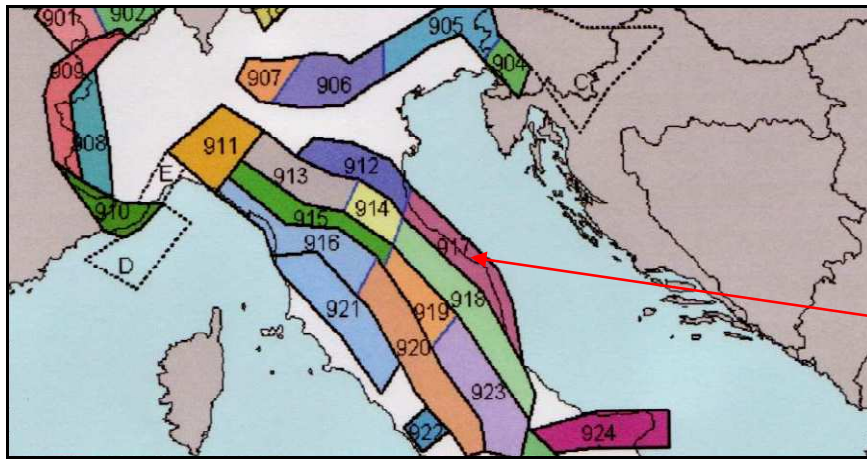
Zona	Accelerazione
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

Il rischio sismico di una determinata zona è in relazione alla sismicità di base dell'area, alla presenza di condizioni geologiche, geomorfologiche e litologiche, che possono indurre fenomeni di amplificazione, e alla vulnerabilità del patrimonio edilizio esistente.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica essa viene valutata attraverso la conoscenza delle zone o delle strutture geologiche responsabili della sismicità (zone o sorgenti sismogenetiche), la quantificazione del loro grado di attività e la stima dell'effetto provocato da tali sorgenti con la distanza.

Studi sul rischio sismico sono stati condotti da gruppi di ricerca del CNR, dalle Università, dall'INGV e dal Dipartimento della Protezione Civile analizzando i dati già disponibili relativamente alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, litologiche e sismologiche.

Il Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (OPCM n. 3274 del 20.03.2003-INGV) ha proposto una zonazione sismogenetica denominata ZS9. (Vedi figura seguente -da Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo)



"L'area ricade nella **zona 917**, che assieme alla confinante 912 rappresenta la porzione più esterna della fascia in compressione dell'arco appenninico settentrionale, ottenuta modificando leggermente quanto già espresso in ZS4 e tenendo conto delle nuove informazioni sulla geometria di sorgenti sismogenetiche e sul regime di stress in atto. Nella presente proposta la fascia viene chiusa poco a sud di Porto S.Giorgio, laddove non si hanno più chiare evidenze di cinematica compressiva. La zona 917 include le sorgenti sismogenetiche principali della fascia appenninica esterna, cui è possibile associare la sismicità della costa romagnola e marchigiana. Il numero di terremoti che ricadono nella zona 917 è inferiore a quello degli eventi della confinante 912.

Nelle zone 912-917, come nelle zone 39,48 e 53 di ZS4, si osserva un regime tettonico debolmente compressivo in atto. Strutture compressive (prevalentemente *thrust*) allineate lungo la costa o a breve distanza da essa sono responsabili della sismicità."

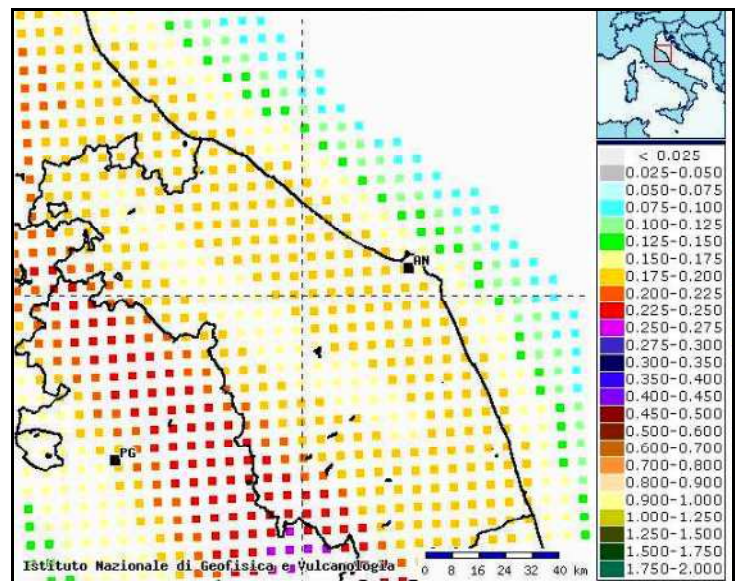
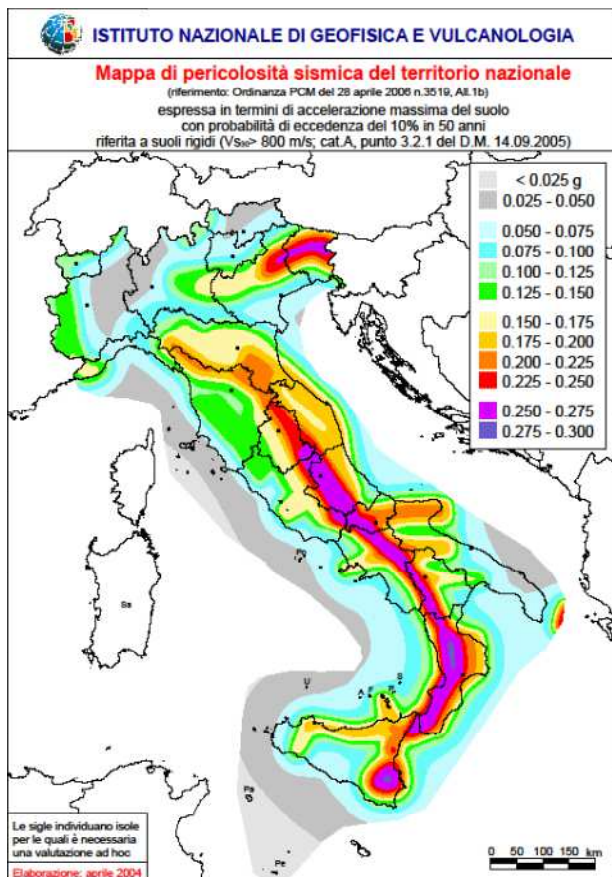
Nella zonazione ZS9, le sorgenti sismogenetiche sono n. 36, le analisi condotte per l'aggiornamento hanno permesso inoltre di stimare, per ogni zona, la profondità efficace, cioè l'intervallo di profondità entro il quale è stato osservato il maggior numero di terremoti.

Dal punto di vista cinematico, per l'area marchigiana orientale (zona 917) in cui ricade il territorio del Comune di Mondolfo, il modello ZS9 conferma la presenza di un regime tettonico debolmente compressivo; le strutture compressive risultano allineate lungo la costa o a mare, non molto lontano dal litorale.

Per quanto riguarda la profondità efficace nella nostra area le analisi individuano tale valore a 7 km a cui è associato una classe di profondità compresa tra 5 e 8 Km.

Zona	Numero di eventi Md>2.0	Numero di eventi Md>2.5	Numero di eventi Md>3.0	Magnitudo massima (Md)	Classe di profondità (km)	Profondità efficace (km)
917	103	71	22	4.9	5-8	7

Si riporta di seguito la mappa della pericolosità sismica del territorio Nazionale e della Regione Marche, e le massime intensità macrosismiche del Comune di Fano.



Si vede come il comune di Fano abbia avvertito sismi con una intensità pari ai VIII gradi della scala MCS23.

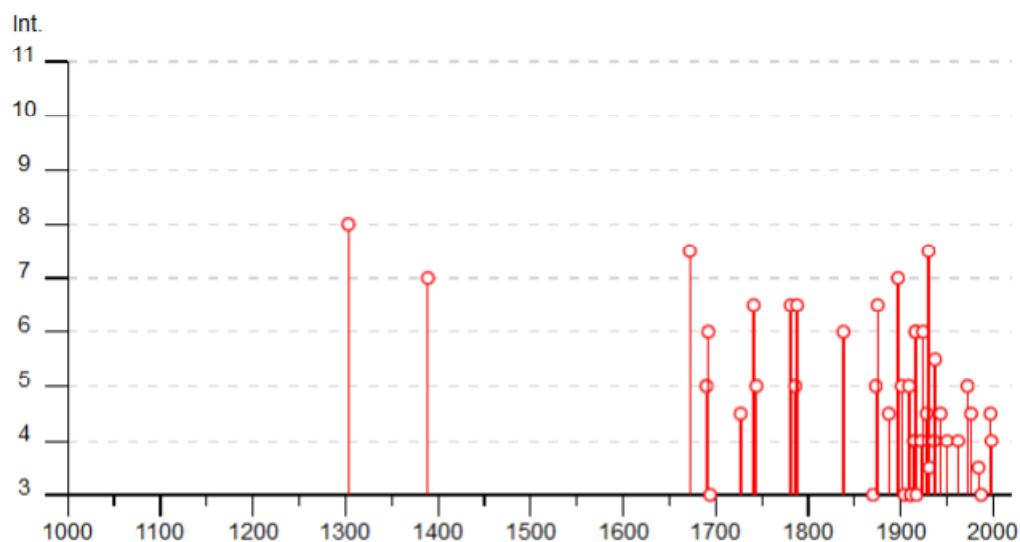


Diagramma storico terremoto effetti > 3 grado.



**Massime intensità macrosismiche osservate nella provincia di Pesaro**

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ACQUALAGNA	11	41	1	43.61944	12.67252	10
APECCHIO	11	41	2	43.55858	12.41973	9
AUDITORE	11	41	3	43.82066	12.57108	7
BARCHI	11	41	4	43.67184	12.92915	7
BELFORTE ALL'ISAURO	11	41	5	43.71615	12.37689	8
BORGIO PACE	11	41	6	43.65799	12.29471	8
CAGLI	11	41	7	43.54591	12.65091	10
CANTIANO	11	41	8	43.47303	12.62823	9
CARPEGNA	11	41	9	43.78114	12.33629	8
<b>CARTOCETO</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>43.76497</b>	<b>12.88335</b>	<b>8</b>
CASTELDELICI	11	41	11	43.79063	12.15523	8
COLBORDOLO	11	41	12	43.82010	12.72259	8
<b>FANO</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>43.83694</b>	<b>13.01759</b>	<b>8</b>
FERMIGNANO	11	41	14	43.67513	12.64736	10
FOSSOMBRONE	11	41	15	43.68817	12.81003	9
FRATTE ROSA	11	41	16	43.63239	12.90163	9
FRONTINO	11	41	17	43.76374	12.37714	8
FRONTONE	11	41	18	43.51260	12.73416	9
GABICCE MARE	11	41	19	43.96619	12.75678	8
GRADARA	11	41	20	43.94110	12.77343	8
ISOLA DEL PIANO	11	41	21	43.73644	12.78276	8
LUNANO	11	41	22	43.72782	12.44031	8
MACERATA FELTRIA	11	41	23	43.80240	12.44280	7
MAIOLO	11	41	24	43.87381	12.31063	7
MERCATELLO SUL METAURO	11	41	25	43.64697	12.33702	9
MERCATINO CONCA	11	41	26	43.87003	12.49300	8
MOMBAROCCIO	11	41	27	43.79491	12.85521	7
MONDAVIO	11	41	28	43.67387	12.96937	8
MONDOLFO	11	41	29	43.75125	13.09562	8
MONTECALVO IN FOGLIA	11	41	30	43.81064	12.63224	7
MONTE CERIGNONE	11	41	31	43.84022	12.41324	7
MONTECICCARDO	11	41	32	43.81909	12.80914	8
MONTECOPIOLO	11	41	33	43.84064	12.36041	7
MONTEFELCINO	11	41	34	43.73440	12.83422	8
MONTEGRIMANO	11	41	35	43.86575	12.47311	7
MONTELABBATE	11	41	36	43.84854	12.78949	7
MONTEMAGGIORE AL METAURO	11	41	37	43.73733	12.94640	8
MONTE PORZIO	11	41	38	43.69008	13.04580	8
NOVAFELTRIA	11	41	39	43.89396	12.29014	7
ORCIANO DI PESARO	11	41	40	43.68781	12.96564	7
PEGLIO	11	41	41	43.69546	12.49567	>=10
PENNABILLI	11	41	42	43.81648	12.26470	8
PERGOLA	11	41	43	43.56278	12.83716	9
PESARO	11	41	44	43.90455	12.90505	8
PETRIANO	11	41	45	43.77984	12.73395	7
PIAGGE	11	41	46	43.73248	12.96871	8
PIANDIMELETO	11	41	47	43.72426	12.41412	8
PIETRARUBBIA	11	41	48	43.80420	12.37773	7
PIOBBICO	11	41	49	43.58873	12.51159	>=10
SALTARA	11	41	50	43.75341	12.89730	8
SAN COSTANZO	11	41	51	43.76250	13.06966	8
SAN GIORGIO DI PESARO	11	41	52	43.71786	12.98112	8
SAN LEO	11	41	53	43.89630	12.34483	7
SAN LORENZO IN CAMPO	11	41	54	43.60368	12.94652	9
SANT'AGATA FELTRIA	11	41	55	43.86405	12.20899	8
SANT'ANGELO IN LIZZOLA	11	41	56	43.82663	12.80262	7
SANT'ANGELO IN VADO	11	41	57	43.66429	12.41135	10
SANT'IPPOLITO	11	41	58	43.68424	12.87162	9
SASSOCORVARO	11	41	59	43.77994	12.49559	8
SASSOFELTRIO	11	41	60	43.89039	12.51166	7
SERRA SANT'ABBONDIO	11	41	61	43.49083	12.77223	9
SERRUNGARINA	11	41	62	43.74635	12.87533	8
TALAMELLO	11	41	63	43.90420	12.28610	7
TAVOLETO	11	41	64	43.84325	12.59377	7
TAVULLIA	11	41	65	43.89782	12.75421	8
URBANIA	11	41	66	43.66757	12.52296	10
URBINO	11	41	67	43.72587	12.63619	8

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto, ai sensi del TU sulle Costruzioni D.M. 14/01/2008 (paragrafo 3.2.2 Categorie di sottosuolo), deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie.

Tale classificazione è basata sui risultati delle prove MASW descritte successivamente i cui rapporti sono allegati alla relazione di cui fanno parte integrante.

Il profilo verticale delle onde di taglio e il valore Vs30 necessario per la classificazione dei terreni di fondazione dell'area di interesse nelle categorie di suolo descritte al paragrafo 3.2.2 delle N.T.C. 2008 sono riassunte nelle tabelle di seguito riportate.

Per la determinazione dei parametri sismici, per la caratterizzazione del sottosuolo e la determinazione delle coltri di copertura si è eseguita un'indagine sismica di tipo MASW. L'indagine è stata eseguita dalla sottoscritta, in collaborazione della ditta Servizi Sismici di Sassoferrato. Il rapporto integrale è allegato alla presente relazione e ne fa parte integrante.



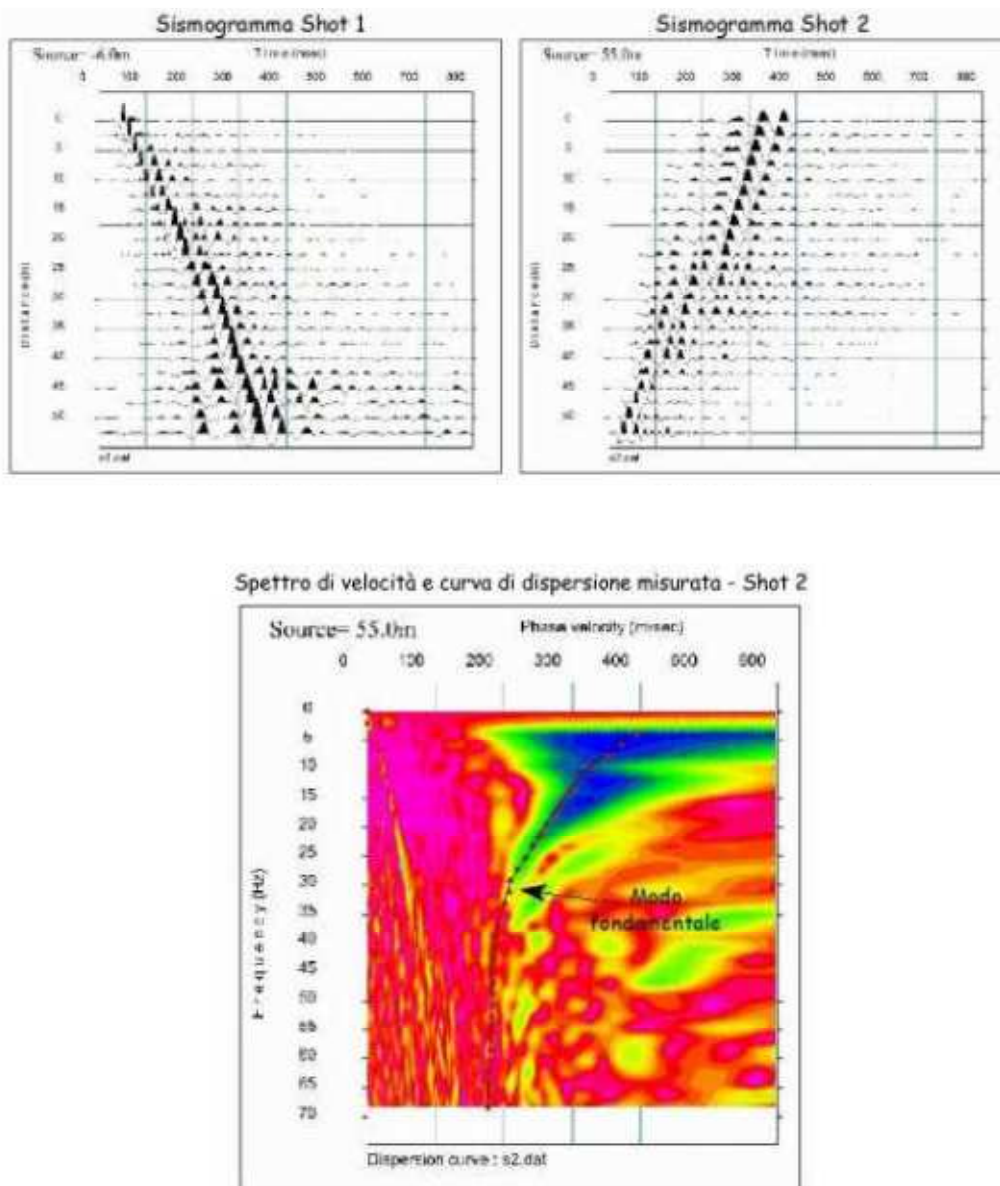
L'indagine sismica di tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) si basa sulla propagazione delle onde di superficie rayleigh. Si utilizza uno stendimento lineare di geofoni ed il terreno viene energizzato attivamente attraverso una massa battente.

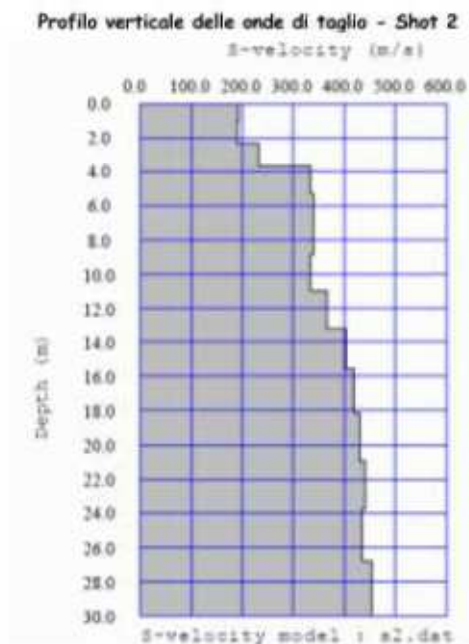
L'interpretazione geofisica individua il modello geofisico dell'area distinguendo le unità geofisiche, a cui si associano intervalli di valore di Vp e Vs e dei relativi parametri elastici.

La velocità delle onde di massa dipende dai parametri elastici dei mezzi attraversati che sono a loro volta influenzati da numerosi fattori quali la compattezza o il grado di litificazione, la porosità, la tessitura, il grado di alterazione e/o fratturazione, la composizione mineralogica, il contenuto di fluidi, ecc.. Una corretta determinazione della velocità delle onde di massa (Vp e Vs) consente quindi di ricavare i moduli elastici dinamici che caratterizzano il mezzo in cui si propaga la perturbazione ed ottenere informazioni circa la sua natura e il tipo di risposta alle sollecitazioni dinamiche.

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW effettuata permettono di caratterizzare al meglio l'area d'indagine. Gli stessi definiscono la categoria di suolo del sito, in base ai valori di VS30 calcolati a partire dal p.c. fino a 30 m di profondità. Ai fini della definizione della azione sismica di progetto, ai sensi del TU sulle Costruzioni D.M. 14/01/2008

(paragrafo 3.2.2 Categorie di sottosuolo), deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie.





Dal profilo verticale delle Vs sopra riportato si evince la presenza di un discreto incremento del valore della velocità di propagazione delle onde di taglio ad una profondità dell'ordine di 4,00 mt circa dal p.c.; dopo un tratto a velocità pressoché costante, il valore di Vs tende poi, a partire da una quota di 11,00 mt circa dal p.c., a crescere lievemente e gradualmente con la profondità.

Profondità (mt)	hi (mt)	Vi (m/s)	hi/Vi	Vs30 (m/s)
0,00 ÷ 1,07	1,07	190	0,0056	Vs30 = 353 m/s
1,07 ÷ 2,31	1,24	188	0,0066	
2,31 ÷ 3,71	1,40	232	0,0060	
3,71 ÷ 5,27	1,57	334	0,0047	
5,27 ÷ 7,01	1,73	338	0,0051	
7,01 ÷ 8,90	1,90	340	0,0056	
8,90 ÷ 10,96	2,06	335	0,0062	
10,96 ÷ 13,19	2,23	366	0,0061	
13,19 ÷ 15,58	2,39	404	0,0059	
15,58 ÷ 18,13	2,55	420	0,0061	
18,13 ÷ 20,85	2,72	430	0,0063	
20,85 ÷ 23,74	2,88	442	0,0065	
23,74 ÷ 26,79	3,05	435	0,0070	
26,79 ÷ 30,00	3,21	452	0,0071	
$\Sigma hi/Vi = 0,0849$				

**Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

L'area analizzata può essere inclusa nella CATEGORIA C.

Per quanto concerne eventuali influenze dell'assetto topografico sull'azione sismica le NTC distinguono le categorie sotto riportate.

**Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

La zona esaminata appartiene ad una CATEGORIA TOPOGRAFICA T1. Si deve segnalare la presenza del taglio morfologico costituito dalle mura cittadine che possono costituire una pericolosità sismica creando una situazione di cresta.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base di sito.

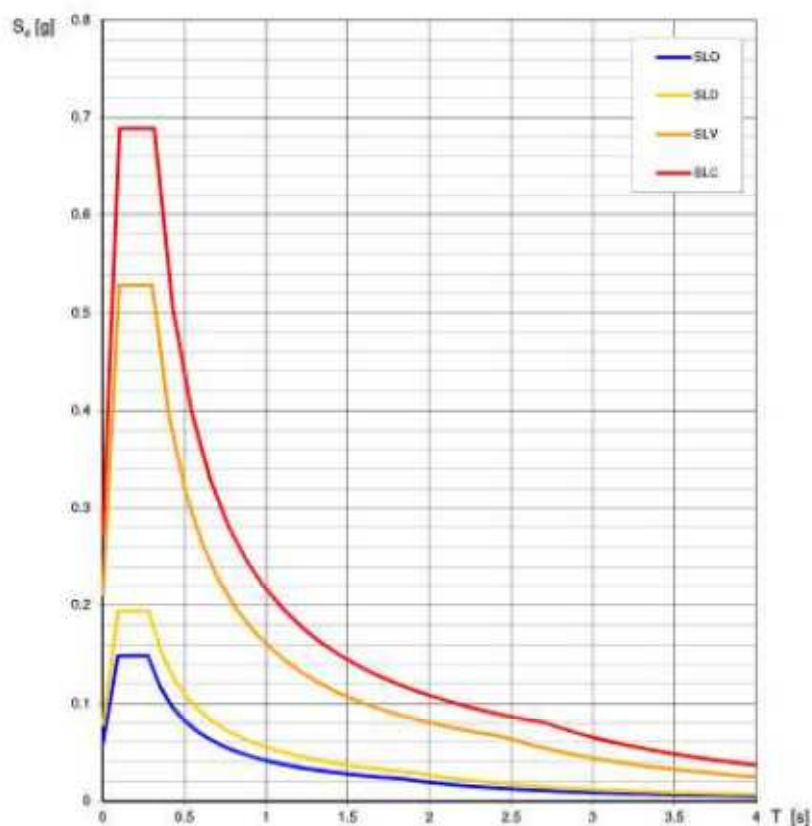
La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate possibilità di eccedenza PVR.

Le forme spettrali sono definite per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento, a partire dai valori dei seguenti parametri:

Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento (Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.2" – Consigli Superiore dei Lavori Pubblici)

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C$ [s]
30	0,046	2,430	0,276
50	0,061	2,583	0,276
72	0,075	2,482	0,282
101	0,092	2,439	0,282
140	0,107	2,466	0,284
201	0,127	2,443	0,286
475	0,181	2,470	0,296
975	0,236	2,511	0,309
2475	0,331	2,497	0,320

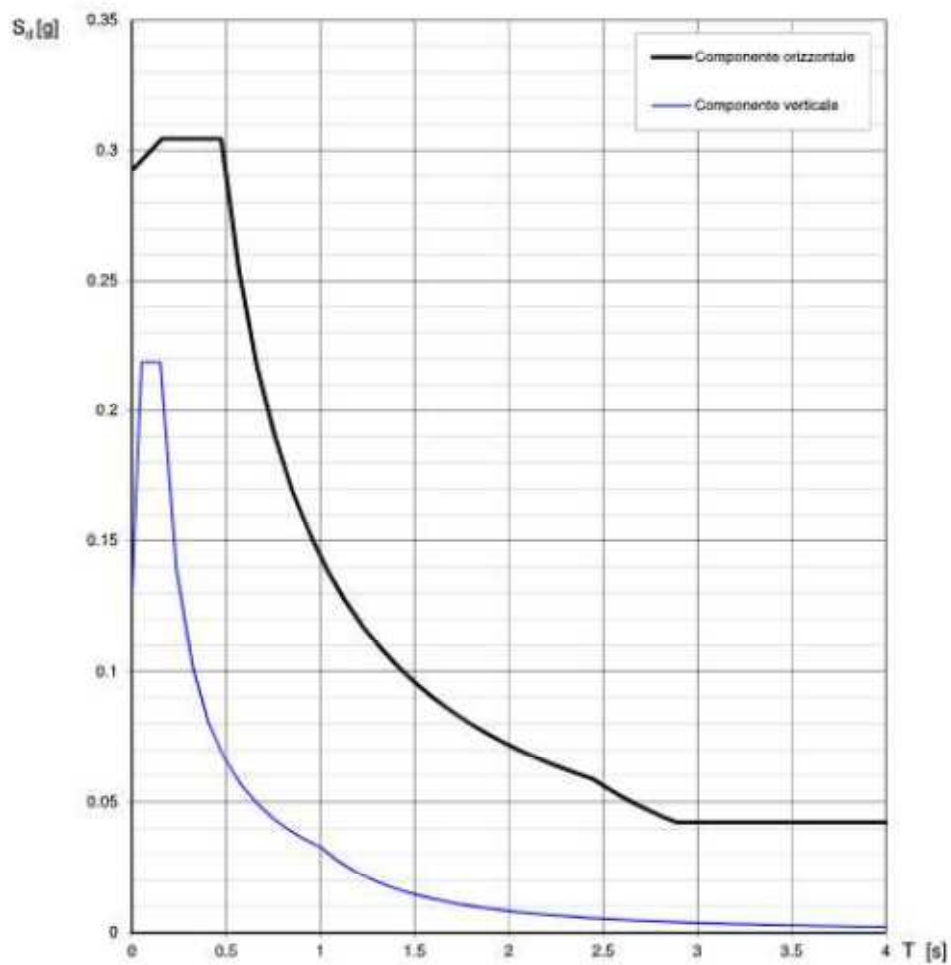
Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite





STATO LIMITE	$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$ (0)	$T_c$ (s)
SLO	45	0.058	2.544	0.277
SLD	75	0.078	2.485	0.282
SLV	712	0.211	2.499	0.304
SLC	1462	0.275	2.507	0.315

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**



### Verifica del potenziale di liquefazione

Ai sensi del D.M. 14/01/2008 si vuole prendere in analisi il problema della liquefazione dei terreni. Secondo la definizione data nell'Eurocodice 8, la liquefazione denota una diminuzione di resistenza a taglio e/o di rigidità causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino all'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.

Essa dipende essenzialmente dal grado di addensamento, dalla granulometria e dalla profondità della falda (che deve essere prossima al piano campagna). I terreni in posto sono caratterizzati da spessori variabili di terreni di riporto variamente addensati sovrastanti argille sabbiose e sabbie ghiaiose. La falda freatica è stimata a – 9/10 m circa dal piano campagna.

Non rientrando in nessuna delle eventualità indicate al capitolo 7 paragrafo 7.11.3.4.2 del D.M. 14/01/2008 che permettono l'esclusione della verifica alla liquefazione si è proceduto ad una verifica a 3,0 m dal piano campagna secondo la metodologia di Andrus e Stokoe modificata (1997) che calcola il  $F_s$  a partire dalla velocità di propagazione delle onde sismiche. Il calcolo effettuato, con le limitazioni proprie di una simulazione numerica, porta a un coefficiente di sicurezza che esclude il rischio liquefazione alla quota indicata.

Di seguito tabulato di calcolo.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE									
(da prove sismiche a rifrazione)									
Metodo semplificato									
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato									
<b>PARAMETRI:</b>									
$\gamma$	=	1.8	g/cm <sup>3</sup>						
$\sigma_{vg}$	=	0.54	kg/cm <sup>2</sup>						
$\sigma_{vg'}$	=	1.24	kg/cm <sup>2</sup>						
profondità dello strato considerato	=	300	cm						
profondità falda	=	1000	cm						
$\gamma_{H2O}$	=	1	g/cm <sup>3</sup>						
Pressione neutra	=	-0.7	kg/cm <sup>2</sup>						
$z$	=	3	m						
$V_s$	=	232							
$V_{s1c}$	=	200	m/s						
				FC<5%	FC=20%	FC>35%			
				220	210	200			
$V_{s1}$	=	219.85							
$M$	=	6.0							
$MSF$	=	2.09	se $M \leq 7.5$						
		1.77	se $M > 7.5$						
<b>FORMULE:</b>									
$V_{B1}$	=	$V_s(1/\sigma_{vg})^{0.25}$							
$R$	=	$0.03 \cdot (V_{B1}/100)^2 \cdot (0.9/(V_{s1c}-V_{B1})) \cdot (0.9/V_{s1c})$							
$T$	=	$0.65 \cdot ((a_{max}/g) \cdot (\sigma_{vg}/\sigma_{vg'})) \cdot r_d \cdot 1/MSF$							
				se $M \leq 7.5$					
				se $M > 7.5$					
$a_{max}/g$	=	0.25							
$r_d$	=	0.97705							
$F_s = R/T$	>	1							
				se $M \leq 7.5$					
				se $M > 7.5$					
<b>RISULTATI:</b>									
				219.85				$V_{B1}$	
				0.095173131				$R$	
				0.033108476				$T_{M \leq 7.5}$	
				0.039066943				$T_{M > 7.5}$	
				2.87458511				Verificato $F_s$	
				2.436155062				Verificato $F_s$	

## **5. CONCLUSIONI**

Il presente lavoro è volto a definire un quadro geologico stratigrafico ed una determinazione della velocità di propagazione delle onde sismiche tramite metodologie indirette d'indagine per la valutazione di vulnerabilità sismica dell'edificio sede della scuola media statale "A. Gandiglio" in piazza Grimaldi in Fano.

Dopo un sopralluogo nell'area in studio, vista la conoscenza stratigrafica dell'area in studio e la tipologia dell'intervento previsto, si è ritenuto di poter fornire un adeguato quadro di sintesi del modello geologico utilizzando indagini geognostiche eseguite in lotti confinanti e ben correlabili tra loro.

Le indagini considerate sono costituite da n. 1 prova DPSH, n. 1 prova CPT n. 1 sondaggio a rotazione e n. 1 prova sismica di tipo MASW per la classificazione del terreno di fondazione quest'ultima realizzata all'interno del sito in studio.

Le indagini hanno permesso di individuare, dopo un orizzonte fortemente rimaneggiato, un'alternanza tipica dei terreni alluvionale formata da materiale fine e materiale granulare.

La prova sismica ha restituito una classificazione di tipo C del sottosuolo.

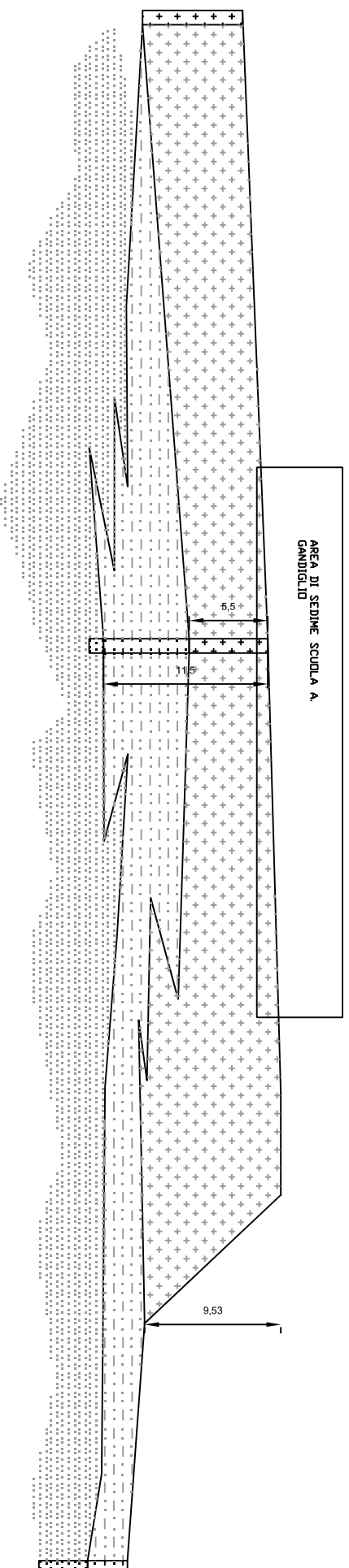
Questo Studio resta a disposizione per la necessaria assistenza tecnica durante la fase esecutiva.

Fano, 30/06/2017

Geol. Laura Pelonghini



# SEZIONE STRATIGRAFICA



- Terrreno di riporto e riempimento
- Argilla sabbiosa coarsa o sabbia fine
- Sabbia e ghiaia

**REGIONE MARCHE  
PROVINCIA DI PESARO-URBINO  
COMUNE DI FANO**

**COMMITTENTE: GEOL. LAURA PELONGHINI**

**Indagine geofisica con metodologia MASW eseguita in  
adiacenza della Scuola Media Statale "Adolfo Gandiglio" sita  
in piazza Grimaldi n°3 nel Comune di Fano (PU)**



Sassoferrato, 5 maggio 2017

**SERVIZI SISMICI S.n.c.**  
di Donnini A. & Mantoni F.  
Via Piano di Frassineta, 109  
60041 - SASSOFERRATO (AN)  
Cod. Fisc. e P.IVA: 02495830420  
R. Reg. AN-192227

*Antonello Scrimin*

Indagine geofisica con metodologia MASW eseguita in adiacenza della Scuola Media Statale "Adolfo Gandiglio" sita in piazza Grimaldi n°3 nel Comune di Fano

## INDICE

1	PREMESSA	pag. 1
2	INDAGINE SISMICA CON METODOLOGIA MASW	
2.1	Analisi multicanale delle onde superficiali	pag. 1
2.2	Descrizione generale della procedura MASW	pag. 3
2.3	Strumentazione e metodologia di indagine	pag. 3
3	RISULTATI E CONCLUSIONI	
3.1	Classificazione dei terreni di fondazione ( $V_{s30}$ )	pag. 5



## 1 PREMESSA

Su incarico ricevuto dal Geol. Laura Pelonghini è stata eseguita un'indagine geofisica in adiacenza dell'edificio scolastico sito in piazza Grimaldi n°3 nel Comune di Fano (PU). L'indagine è consistita nell'esecuzione di n°1 stendimento sismico con metodologia MASW per la determinazione del profilo verticale delle onde di taglio e del valore  $V_{s30}$  necessario per la classificazione dei terreni di fondazione degli interventi in progetto nelle categorie di suolo descritte al paragrafo 3.2.2 delle N.T.C. 2008 "D.M. 14/01/2008".

Ubicazione stendimento sismico



## 2 INDAGINE SISMICA CON METODOLOGIA MASW

### 2.1 Analisi multicanale delle onde superficiali

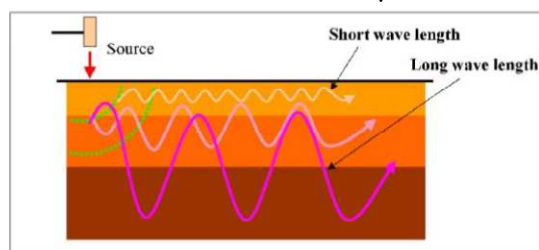
Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Le onde di Rayleigh sono generate dall'interazione tra le onde di pressione e le onde di taglio verticali ogni qualvolta esiste una superficie libera in un mezzo omogeneo ed isotropo. Alla superficie libera hanno un moto ellittico retrogrado (antiorario) che si inverte ad una profondità di  $\lambda/2\pi$ . In un semispazio elastico, omogeneo ed isotropo, la velocità di propagazione delle onde di Rayleigh è indipendente dalla frequenza e il moto indotto dalla propagazione si smorza rapidamente sino ad estinguersi ad una profondità pari circa ad una lunghezza d'onda. Ciò vuol dire che la profondità raggiunta dipende dalla lunghezza d'onda, e che, a diverse lunghezze d'onda corrispondende la stessa velocità di fase. In un mezzo verticalmente eterogeneo, costituito cioè da strati aventi proprietà meccaniche differenti, le onde superficiali presentano un comportamento dispersivo, ossia a frequenza diverse corrispondono diverse velocità di fase. Ciò vuol dire che lunghezze d'onda diverse interessano strati differenti ai quali sono associate proprietà meccaniche diverse: ogni lunghezza d'onda si propaga ad una velocità di fase che dipende dalle



caratteristiche dello strato interessato dalla propagazione. Per ottenere un profilo  $V_s$  bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarli minimizzando il rumore. I dati acquisiti vengono sottoposti ad una fase di *processing* che consente di stimare la curva di dispersione caratteristica del sito in oggetto, ovvero la velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza. Esistono diverse tecniche per estrarre dai sismogrammi acquisiti le caratteristiche dispersive del sito. La metodologia più diffusa è l'analisi spettrale nel dominio f-k (frequenza-numero d'onda). I dati sismici registrati vengono sottoposti ad una doppia trasformata di Fourier che consente di passare dal dominio x-t (spazio-tempo) al dominio f-k. Lo spettro f-k del segnale consente di ottenere una curva di dispersione per le onde di Rayleigh, nell'ipotesi che nell'intervallo di frequenze analizzato le onde che si propagano con il maggior contenuto di energia siano proprio le onde di Rayleigh e che le caratteristiche del sito siano tali da consentire la propagazione delle onde superficiali e un comportamento dispersivo delle stesse. La velocità delle onde di Rayleigh è infatti associata ai massimi dello spettro f-k; si può così ottenere una curva di dispersione individuando ad ogni frequenza un picco spettrale al quale è associato un numero d'onda k e quindi una velocità delle onde di Rayleigh  $V_r$  determinabile in base alla teoria delle onde dalla relazione:

$$V_r(f) = 2\pi f/k$$

Riportando le coppie di valori  $V_r$ -f in un grafico si ottiene la curva di dispersione utilizzabile nella successiva fase di inversione. La fase di inversione deve essere preceduta da una parametrizzazione del sottosuolo, che viene di norma schematizzato come un mezzo visco - elastico a strati piano paralleli, omogenei ed isotropi, nel quale l'eterogeneità è rappresentata dalla differenziazione delle caratteristiche meccaniche degli strati. Il processo di inversione è iterativo: a partire da un profilo di primo tentativo, costruito sulla base di metodi semplificati, il problema diretto viene risolto diverse volte variando i parametri che definiscono il modello. Il processo termina quando viene individuato quel set di parametri di modello che minimizza la differenza tra il set di dati sperimentali (curva di dispersione misurata) e il set di dati calcolati (curva di dispersione sintetica). Il processo di inversione si basa su algoritmi di minimizzazione ai minimi quadrati che consentono di automatizzare la procedura.



L'illustrazione mostra le proprietà di dispersione delle onde di superficie. Le componenti a bassa frequenza (lunghezze d'onda maggiori), sono caratterizzate da forte energia e grande capacità di penetrazione, mentre le componenti ad alta frequenza (lunghezze d'onda corte) hanno meno energia e una penetrazione superficiale. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizzi le onde superficiali può fornire informazioni sulle

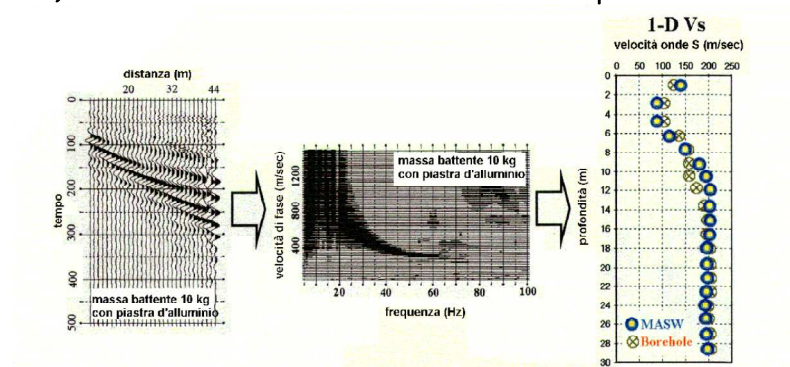


variazioni delle proprietà elastiche dei materiali prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde S ( $V_s$ ) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione.

## 2.2 Descrizione generale della procedura MASW

La procedura MASW comprende tre passi successivi:

- 1 acquisizione delle onde superficiali (ground roll);
- 2 estrazione della curva di dispersione caratteristica del sito (grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- 3 inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle  $V_s$  (profilo 1-D) che descrive la variazione di  $V_s$  con la profondità.



## 2.3 Strumentazione e metodologia di indagine

La prospezione sismica con metodologia MASW è stata eseguita utilizzando un sismografo multicanale a trasmissione digitale della Sara Electronic Instruments dotato di memoria indipendente per ogni canale in grado di memorizzazione oltre 30.000 campioni. Gli intervalli di campionamento sono programmabili da 5 a 0.05 millisecondi, corrispondenti a frequenze di campionamento da 200 a 20000 Hz. La durata del campionamento è selezionabile fra 0.1 e 60 secondi. Elevata dinamica (96dB al convertitore, 155dB totale). Impedenza d'ingresso:  $>100k\Omega$ . La trasmissione digitale dei dati consente un'elevata silenziosità e immunità ai rumori. Per la presente indagine si è adottata una frequenza di campionamento pari a 2000 Hz e una durata del campionamento di 1 secondo. Per l'acquisizione delle onde di superficie i sensori sono costituiti da una catena di 22 geofoni verticali Geo-space GS-11D da 4.5Hz 4000 ohms equispaziati con interdistanza geofonica di 2,50 mt.

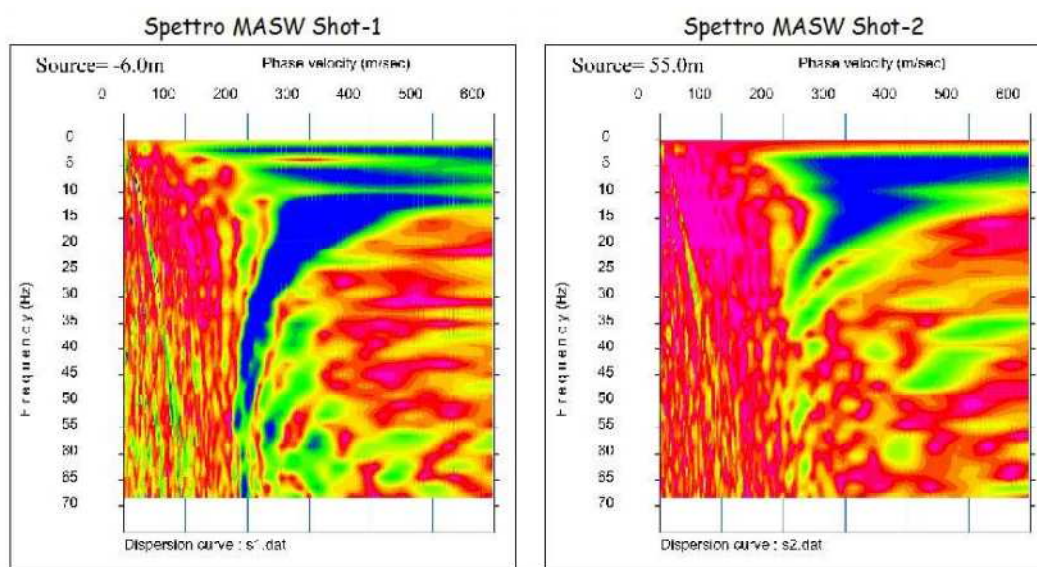
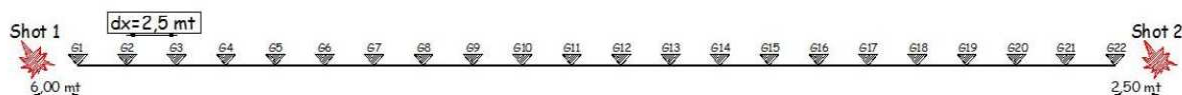
I fondamenti teorici della metodologia MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali; pertanto una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a  $15^\circ$ - $20^\circ$  sia della topografia che delle diverse discontinuità elastiche. Per valutare la validità di monodimensionalità (strati piano paralleli) e la stabilità della curva





di dispersione caratteristica del sito, durante la fase di acquisizione si sono eseguiti due shots coniugati posti alle estremità opposte dello stendimento. Per ciascun punto di scoppio si sono eseguite più energizzazioni con le tracce che sono state poi sommate al fine di evidenziare il segnale sismico (stack) rispetto ai rumori ambientali presenti.

La base sismica con metodologia MASW è stata eseguita con 2 punti di scoppio coniugati secondo lo schema di seguito riportato.



Le curve di dispersione così ottenute, riportate nella precedente figura, risultano fra loro simili confermando quindi l'applicabilità delle metodologie basate sulla registrazione delle onde sismiche superficiali; il processo di inversione è stato eseguito sulla curva di dispersione ottenuta dallo Shot 2, posto ad una distanza di 2,50 mt dal geofono G22, meglio definita nell'intervallo di frequenze utilizzato e caratterizzata dal miglior rapporto segnale/rumore e dal minore errore sul fitting con la curva di dispersione sperimentale apparente.

La generazione della perturbazione sismica è avvenuta mediante mazza battente del peso di 8 Kg su piastra metallica. L'istante di tempo zero (segnale di inizio registrazione) viene inviato allo strumento da un sensore di contatto posto all'estremità della stessa mazza di energizzazione. L'area interessata dall'indagine sismica in oggetto risultava completamente pianeggiante.



### 3 RISULTATI E CONCLUSIONI

#### 3.1 Classificazione dei terreni di fondazione (Vs30)

L'esecuzione dell'indagine sismica con metodologia MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) consente di classificare i terreni di fondazione degli interventi in progetto nelle categorie di suolo descritte al paragrafo 3.2.2 delle N.T.C. 2008 "D.D.L. 14/01/2008".

La metodologia MASW presenta rispetto ad altre tecniche sismiche il vantaggio di non essere limitata dalla presenza di inversioni di velocità, consentendo pertanto l'individuazione di strati soffici compresi tra strati più rigidi o di strati più rigidi compresi tra strati più soffici. Il metodo MASW consente quindi di individuare il profilo di velocità Vs anche in presenza di contrasti di rigidità tra gli strati del suolo. Tale prova fornisce un profilo di velocità Vs monodimensionale. La velocità di propagazione delle onde di taglio dipende dalle proprietà elastiche dei mezzi attraversati e il parametro geofisico Vs<sub>30</sub> è quello che meglio rappresenta la condizione geotecnica media dei materiali geologici del sottosuolo dei primi 30 metri. Infatti la velocità di propagazione delle onde trasversali dipende dalle proprietà elastiche del mezzo attraversato, come si evince dalla seguente relazione:

$$V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\gamma}}$$

dove  $\gamma$  rappresenta la densità del corpo e  $\mu$  il modulo di rigidità o modulo di taglio che indica la resistenza di un corpo alle variazioni di forma. Le proprietà elastiche del mezzo sono a loro volta influenzate da numerosi fattori quali la compattezza o il grado di litificazione, la porosità, la tessitura, il grado alterazione e/o fratturazione, la composizione mineralogica, il contenuto di fluidi, la profondità, ecc.

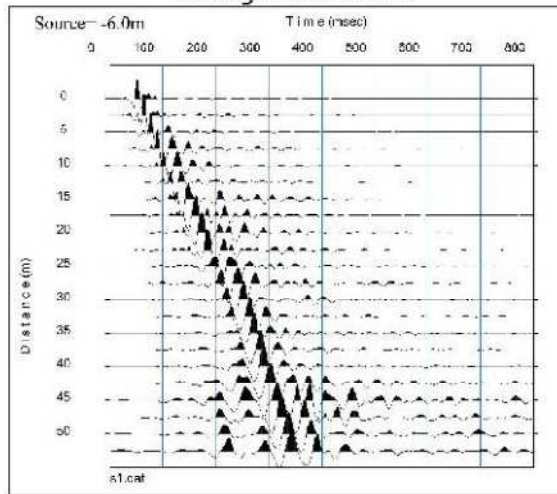
Con Vs<sub>30</sub> si definisce la velocità media di propagazione nei primi 30 metri di profondità delle onde di taglio, il cui calcolo viene effettuato utilizzando la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

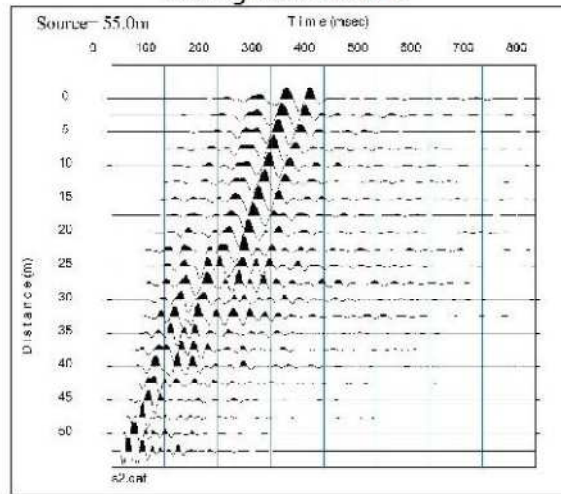
Dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in metri) e la velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

Le diverse fasi di acquisizione ed elaborazione dei dati sismici hanno portato ai seguenti elaborati:

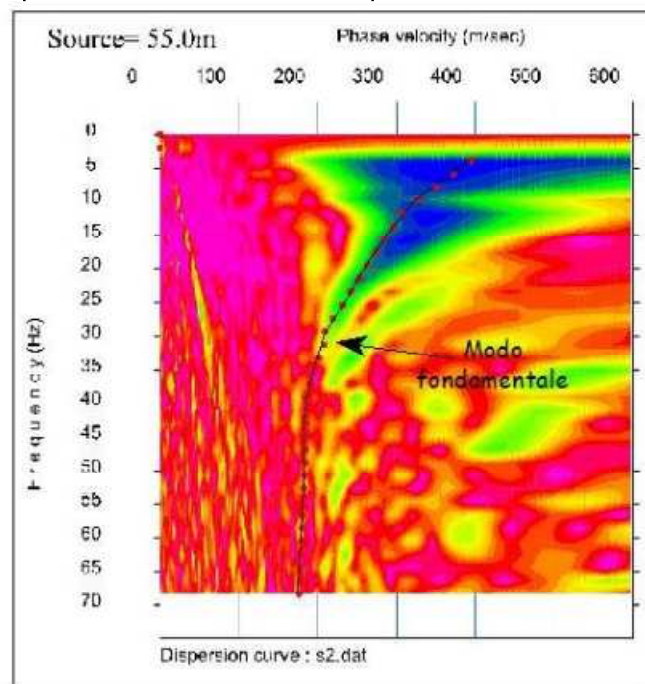
Sismogramma Shot 1



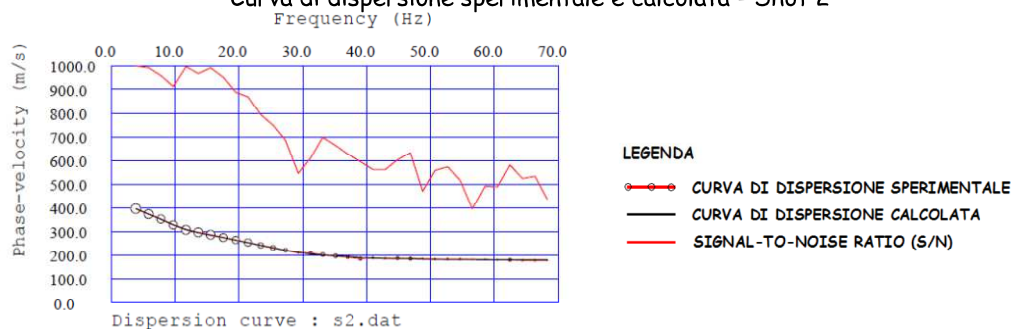
Sismogramma Shot 2



Spettro di velocità e curva di dispersione misurata - Shot 2



Curva di dispersione sperimentale e calcolata - Shot 2

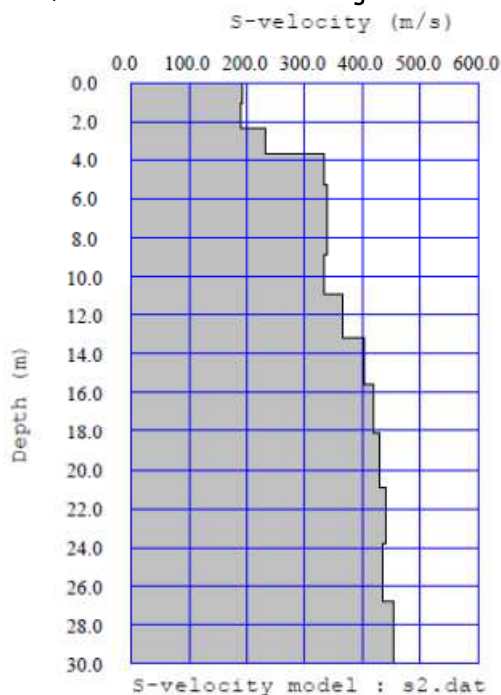






Il profilo verticale delle onde di taglio e il valore  $V_{s30}$  necessario per la classificazione dei terreni di fondazione dell'area di interesse nelle categorie di suolo descritte al paragrafo 3.2.2 delle N.T.C. 2008 sono di seguito riassunti.

Profilo verticale delle onde di taglio - Shot 2



Profondità (mt)	hi (mt)	Vi (m/s)	hi/Vi	$V_{s30}$ (m/s)
0,00 ÷ 1,07	1,07	190	0,0056	$V_{s30} = 353 \text{ m/s}$
1,07 ÷ 2,31	1,24	188	0,0066	
2,31 ÷ 3,71	1,40	232	0,0060	
3,71 ÷ 5,27	1,57	334	0,0047	
5,27 ÷ 7,01	1,73	338	0,0051	
7,01 ÷ 8,90	1,90	340	0,0056	
8,90 ÷ 10,96	2,06	335	0,0062	
10,96 ÷ 13,19	2,23	366	0,0061	
13,19 ÷ 15,58	2,39	404	0,0059	
15,58 ÷ 18,13	2,55	420	0,0061	
18,13 ÷ 20,85	2,72	430	0,0063	
20,85 ÷ 23,74	2,88	442	0,0065	
23,74 ÷ 26,79	3,05	435	0,0070	
26,79 ÷ 30,00	3,21	452	0,0071	

$$\Sigma hi/Vi = 0,0849$$

Sulla base della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità, i terreni di sedime del sito oggetto di indagine risultano attribuibili alla categoria di sottosuolo C, come si evince dalla tabella 3.2.II delle N.T.C. 2008 di seguito



riportata. Eseguendo il calcolo a partire da una profondità  $\geq 1,00$  mt dal p.c., il valore di  $V_{s30}$  diviene maggiore di 360 m/s ( $\Rightarrow$  categoria di sottosulo B).


C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
---	---

Dal profilo verticale delle  $V_s$  sopra riportato si evince la presenza di un discreto incremento del valore della velocità di propagazione delle onde di taglio ad una profondità dell'ordine di 4,00 mt circa dal p.c.; dopo un tratto a velocità pressochè costante, il valore di  $V_s$  tende poi, a partire da una quota di 11,00 mt circa dal p.c., a crescere lievemente e gradualmente con la profondità.

Sassoferrato, 5 maggio 2017

**SERVIZI SISMICI S.n.c.**  
**di Donnini A. & Mantoni F.**

Via Piano di Frassineta, 109  
60041 - SASSOFERRATO (AN)  
Cod. Fisc. e P.IVA: 02495830420  
M. Rea: AN-192227

<b>COMUNE DI FANO</b>  <b>PROVINCIA DI PESARO E URBINO</b>	
<b>OGGETTO:</b>	<i>VERIFICA SISMICA ISTITUTO COMPRENSIVO "A. GANDIGLIO"</i>
<b>COMMITTENTE:</b>	COMUNE DI FANO Settore 5 LL.PP. U.O. Edifici Pubblici Impianti Tecnologici
<b>UBICAZIONE:</b>	Piazza G. Grimaldi - Fano
<hr/>	
<b>ELABORATO:</b>	<i>RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA BREVE ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE</i>
	<div><div><i>30/06/2017</i></div><div></div><div><i>DOTT. GEOL. LAURA PELONGHINI Via Alessandrini 3 - FANO (PU) tel. e fax 0721/1796562 cell 347/3212936 e-mail: laura.pelonghini@gmail.com C.F. PLN LRA 71H63 D488K P.IVA 01437530411</i></div></div>

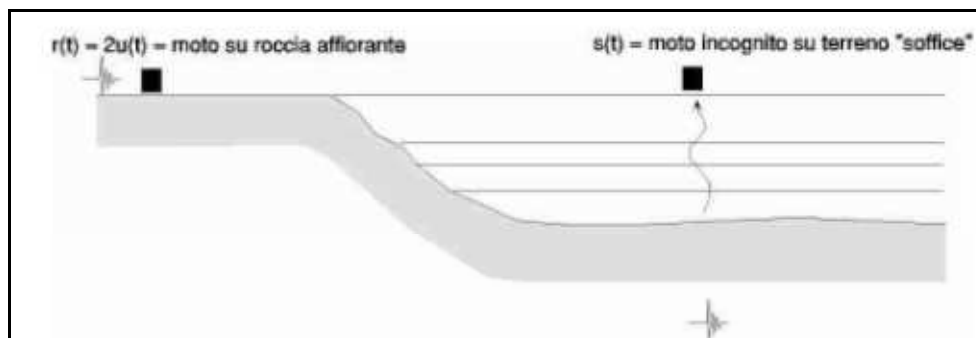
## **1. PREMESSA**

La risposta sismica locale, intesa come l'applicazione di metodi numerici specifici, descrive nel dettaglio il comportamento di un sito in condizioni dinamiche, se e in quale misura il segnale sismico di base viene amplificato, a quali frequenze del terreno, con quali modalità.

Tale tipo di studio andrebbe a completare la verifica sismica di edifici importanti e strategici per ogni amministrazione. L'incarico ricevuto dal comune di Fano non comportava un'analisi di tale tipo, si vuole però accennare ad uno studio di risposta sismica locale che in un prossimo futuro potrebbe essere ampliato e riferito a vaste aree del Comune.

Scopo di questo studio è la valutazione degli effetti di sito e la definizione in modo più accurato dell'azione sismica di progetto rispetto alla procedura semplificata, ammessa con qualche restrizione dalle NTC 08, ed in definitiva il calcolo degli spettri di risposta specifici per il sito in esame, ubicato nel centro storico di Fano (PU) in piazza G. Grimaldi.

Le analisi di risposta sismica locale sono state effettuate utilizzando procedure di calcolo in cui viene simulata la propagazione di onde sismiche all'interno di strati di terreno compresi tra il sottostante substrato roccioso ed il piano di campagna.



*Schematizzazione del problema di analisi dinamica di un terreno stratificato soggetto a propagazione verticale di onde sismiche*

In generale queste analisi richiedono le seguenti operazioni (Circ. NTC 08 punto C7. 11.3.1.2):

- scelta della schematizzazione geometrica del problema;
- definizione del modello geotecnica e costitutivo di sottosuolo;
- definizione dell'azione sismica al substrato roccioso;
- scelta della procedura di analisi.

## **2. MODELLAZIONE GEOLOGICA**

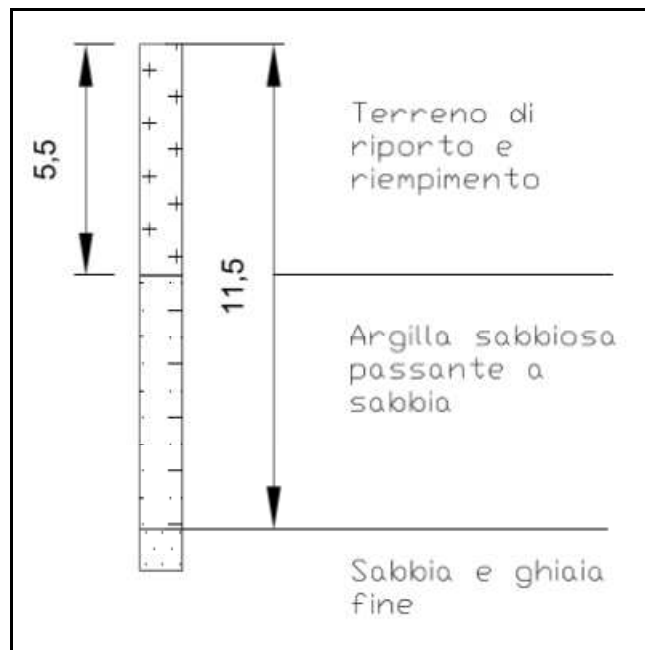
In considerazione del fatto che il deposito in esame può essere considerato costituito da una sequenza di strati piani e paralleli e il sito è caratterizzato da una superficie topografica orizzontale, è stato possibile effettuare le analisi assumendo un modello stratigrafico monodimensionale (1D), in cui le proprietà dei materiali variano unicamente lungo la direzione verticale.

Inoltre si è assunto che il campo d'onda sia costituito esclusivamente da onde trasversali con direzione di propagazione verticale e polarizzazione orizzontale (onde SH).

Geologicamente l'area in oggetto è collocata sui depositi terrazzati ghiaiosi e talora parzialmente sabbiosi, gerarchicamente classificati di III ordine del Fiume Metauro. I depositi che costituiscono i corpi dei terrazzi sono per lo più alluvioni di natura ghiaiosa. In certi casi la litologia prevalente può essere sabbiosa o sabbioso-limoso-argillosa: questo solitamente avviene in certi terrazzi di tributari minori i cui bacini di drenaggio sono costituiti da terreni prevalentemente argilloso-marnoso-sabbiosi. In ogni caso intercalazioni fini, pur rimanendo quantitativamente subordinate, si associano quasi ovunque alle ghiaie alluvionali e caratterizzano molto spesso la sommità dei terrazzi o, in certi luoghi, gli intervalli basali.

Per una trattazione completa e puntuale della definizione del quadro geologico stratigrafico si rimanda alla relazione geologica.

In sintesi si può affermare che, sulla base dei dati ricavati dalle indagini consultate, il modello geologico del sito che fornisce indicazioni circa gli spessori nonché l'andamento spaziale dei litotipi riscontrati può essere descritto da un primo livello di copertura e di riporto frutto del terrapieno posto a tergo della cinta muraria, la litologia prosegue in maniera uniforme con il rinvenimento del materasso alluvionale costituito da argille sabbiose passanti a sabbie e ghiaie fini.

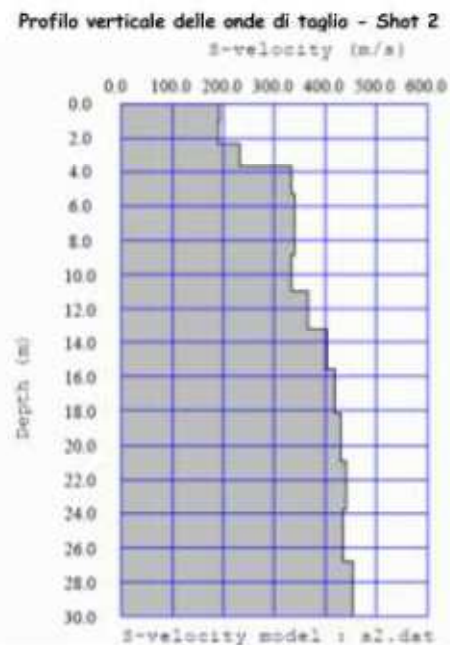


### **3. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO**

Il modello geotecnico del sottosuolo è stato definito sulla base dei risultati di una prova sismica MASW e di osservazioni sui litotipi affioranti nel sito specifico. L'interpretazione del profilo sismico individua la presenza di tre sismostrati:

- Sismostrato n.1: lo spessore è di circa 4.0 m ed è caratterizzato da depositi eluvio- colluviali di natura limo-argillosi riportati e rimaneggiati con una Vs di circa 200 m/s.
- Sismostrato n.2: lo spessore è di circa 26 m, ed è caratterizzato da depositi alluvionali granulari, la Vs, dopo un tratto a velocità pressoché costante, tende poi, a partire da una quota di 11,00 mt circa dal p.c., a crescere lievemente e gradualmente con la profondità.

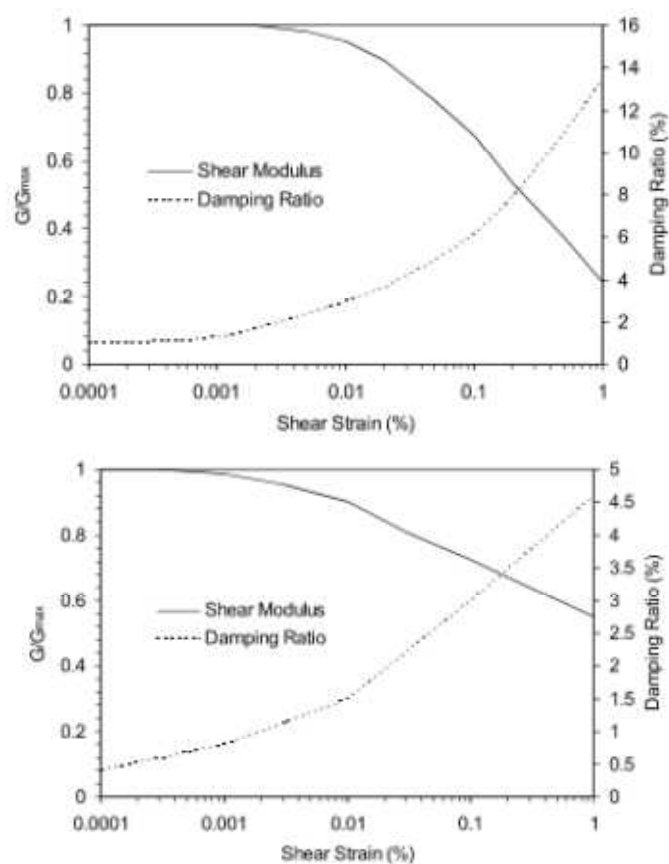
Al di sotto di tale strato è ipotizzata la presenza del substrato.



Si precisa che non sono stati prelevati campioni indisturbati, pertanto, per descrivere la dipendenza del modulo di taglio e dello smorzamento dalla deformazione, è stato necessario fare riferimento a curve di decadimento tratte dalla letteratura e riportate anche dagli Indirizzi di Microzonazione Sismica.

Si osserva tuttavia che studi specifici hanno dimostrato la modesta influenza delle curve di decadimento sui risultati di analisi 1D di risposta sismica locale (Lai et al., 2007).



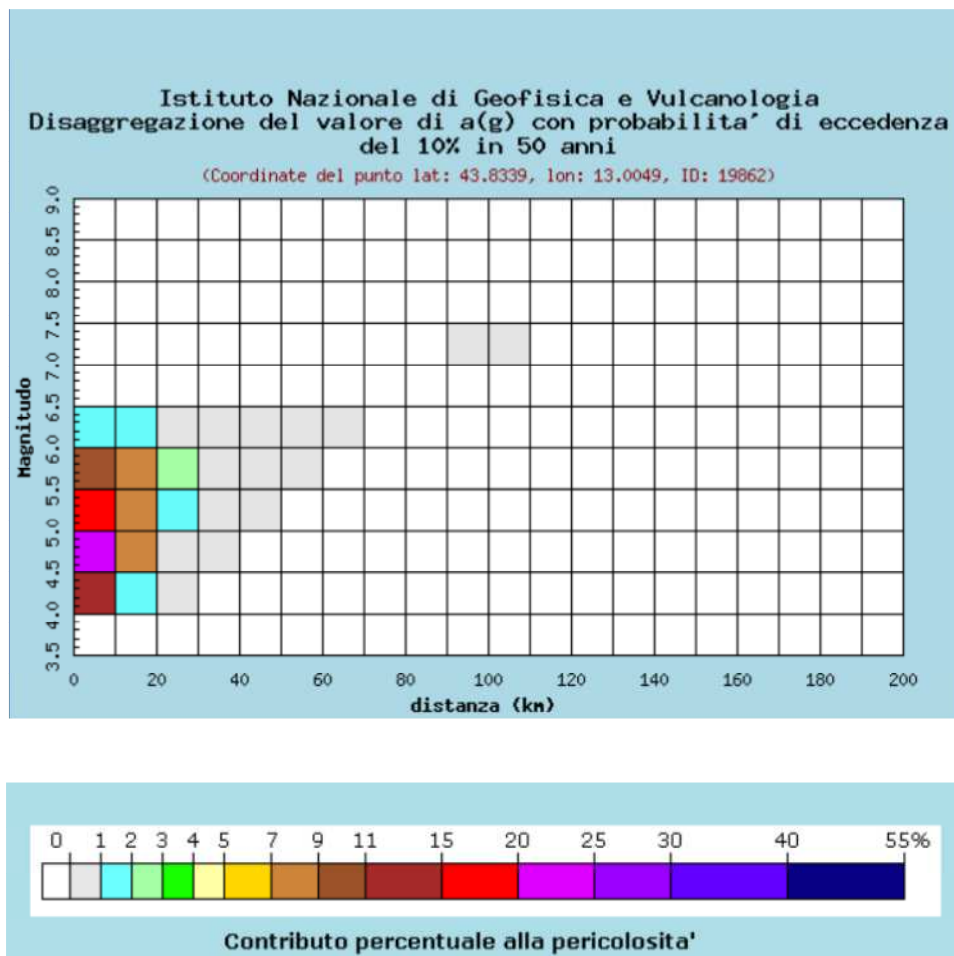


Curve di decadimento per depositi fini e per il substrato roccioso

#### **4. DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA AL SUBSTRATO ROCCIOSO**

Per poter effettuare tali analisi, è necessario definire l'azione sismica da applicare al substrato roccioso, rappresentata da un numero prefissato di registrazioni accelerometriche. Si sono utilizzati accelerogrammi naturali (il numero minimo che consente di far riferimento ai valori medi dei risultati, secondo quanto prescritto dalle NTC 08) selezionato da banche accelerometriche digitali (European Strong-motion Database), imponendo i criteri di scelta e spettro-compatibilità imposti dalle NTC 08. Il primo criterio per la selezione degli accelerogrammi reali è la compatibilità con i vincoli sismotettonici del contesto geologico regionale e, in particolare, con i valori di magnitudo, distanza epicentrale e i meccanismi focali dei terremoti di scenario che contribuiscono maggiormente alla pericolosità del sito. Tale informazione può essere ottenuta dall'analisi di disaggregazione della pericolosità. I risultati della disaggregazione dello studio di pericolosità sismica sono disponibili sul sito web dell'INGV (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>) per tutto il territorio nazionale, con riferimento ai punti del reticolo in cui esso è stato suddiviso.

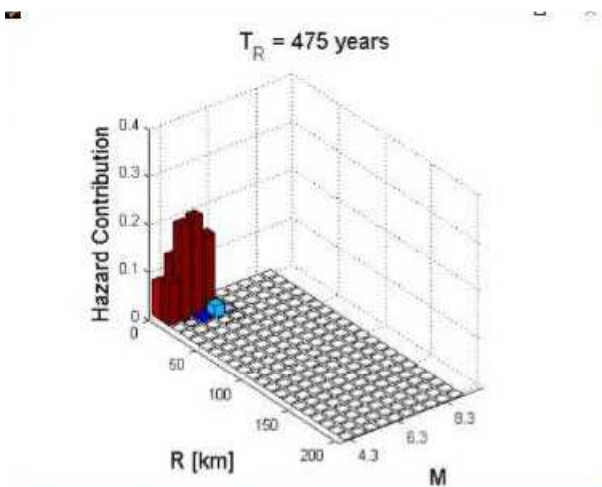
Per il sito in esame, il sito web dell'INGV fornisce un valore medio di magnitudo  $M$  pari a 5,12 e distanza epicentrale  $d=9,1$  Km.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.8339, lon: 13.0049, ID: 19862)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	11.300	24.400	17.400	10.700	1.460	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.950	7.010	8.820	8.650	1.680	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.011	0.424	1.430	2.300	0.948	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.001	0.137	0.597	0.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.002	0.120	0.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

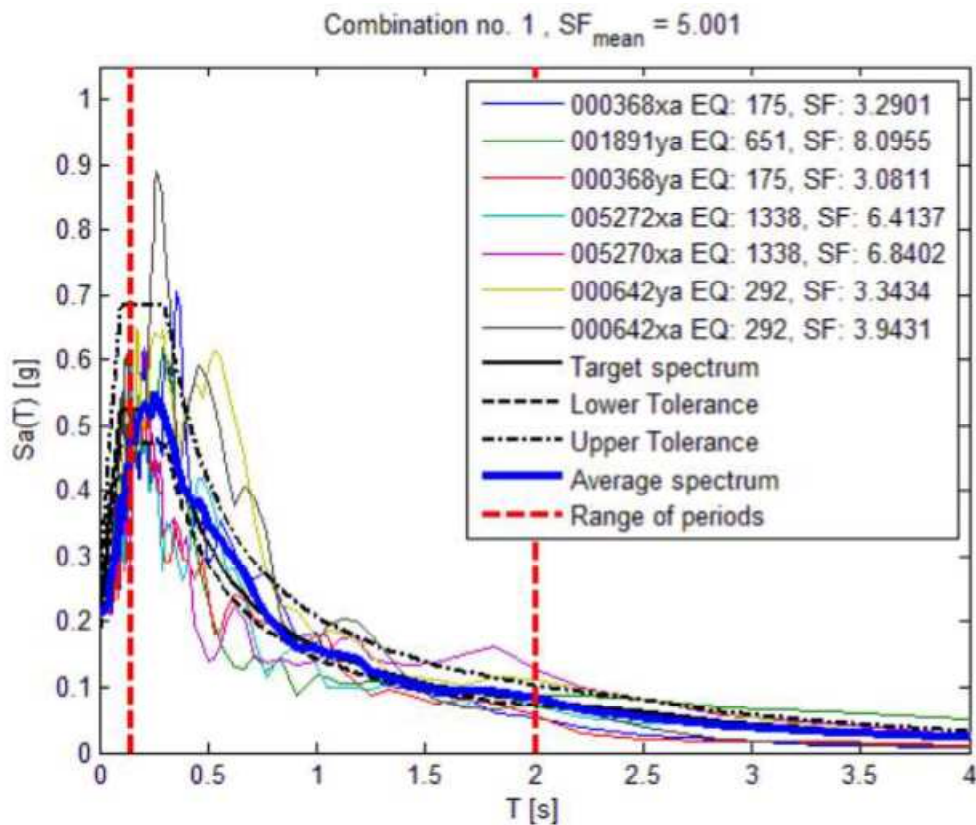
Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.120	9.100	0.753

Qui di seguito   riportato anche un grafico di sintesi derivante dal processo di disaggregazione:



Per la selezione delle combinazioni degli accelerogrammi naturali compatibili con gli spettri da normativa si è utilizzato il programma REXEL sviluppato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II. Gli accelerogrammi selezionati sono stati tutti registrati su siti rocciosi affioranti e sono caratterizzati da valori di magnitudo e distanza epicentrale, compatibili con i risultati dello studio di disaggregazione. La tolleranza adottata sui valori di distanza è tipicamente maggiore di quella sui valori di magnitudo, poiché quest'ultima ha un'influenza maggiore sulle caratteristiche del moto sismico. L'altro criterio importante e restrittivo adottato per la selezione degli accelerogrammi reali è quello della spettro-compatibilità. Gli accelerogrammi selezionati per il sito in esame sono spettro-compatibili, in media, con lo spettro di risposta elastico su suolo di categoria A prescritto dalle NTC 08 per il periodo di ritorno di 475 anni, nell'intervallo di periodo specificato (fino a 2 secondi).

Al fine di ottenere la spettro-compatibilità, gli accelerogrammi selezionati sono stati tutti scalati linearmente al valore di accelerazione di picco prescritta dalle NTC 08 per il Comune di Fano.



## 5. PROCEDURA DI ANALISI

La risposta dinamica monodimensionale (1D) di una colonna di terreno è stata effettuata tramite il software STRATA che la calcola utilizzando un modello di propagazione lineare delle onde, con proprietà dinamiche del terreno variabili in funzione del livello deformativo.

Le caratteristiche (e le conseguenti limitazioni) del programma sono:

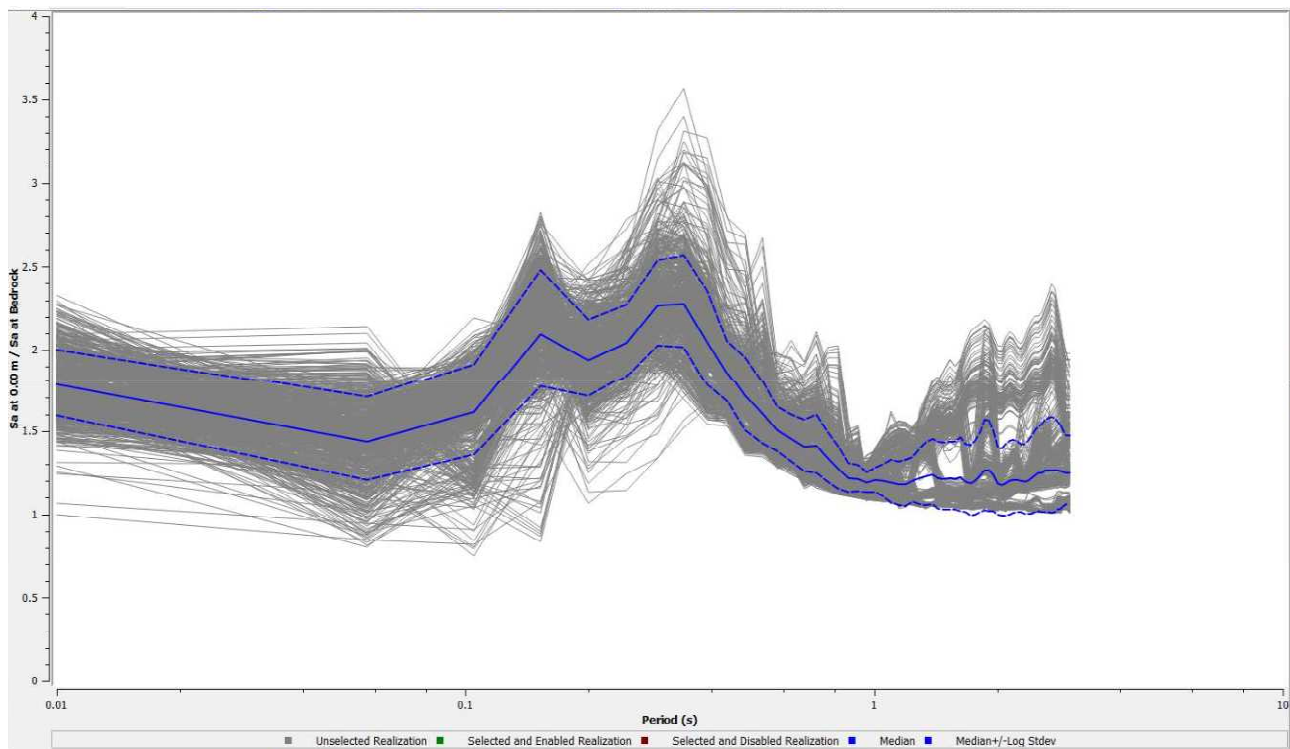
- La risposta del deposito è causata da onde di taglio polarizzate orizzontalmente che si propagano verticalmente nel bedrock verso la superficie lungo una colonna verticale monodimensionale del terreno;
- Le superfici di stratificazione sono orizzontali;
- La superficie del bedrock e del terreno si estende lateralmente all'infinito;
- La superficie topografica è priva di irregolarità.

Ogni strato è definito dai propri valori di densità, modulo di taglio, rapporto di smorzamento critico e spessore, la risposta del terreno viene considerata in termini di tensioni totali.

Impostando i dati stratigrafici e di input sismici descritti nei paragrafi precedenti all'interno del software STRATA è possibile ricavare la risposta sismica del sito ricavando dati diversi per la progettazione/verifica della struttura.

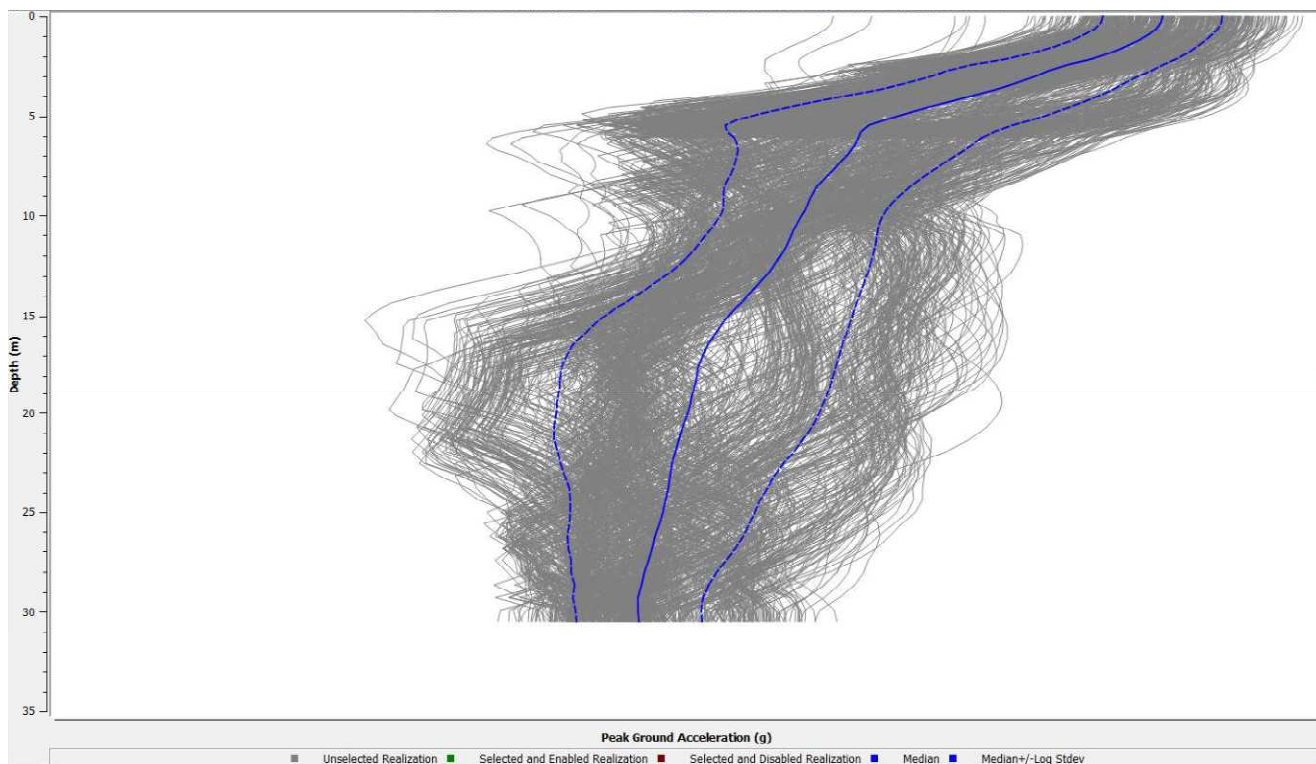
A titolo di esempio si riportano vari dati:

- 1) Grafico della funzione di trasferimento dell'accelerazione da bedrock a superficie

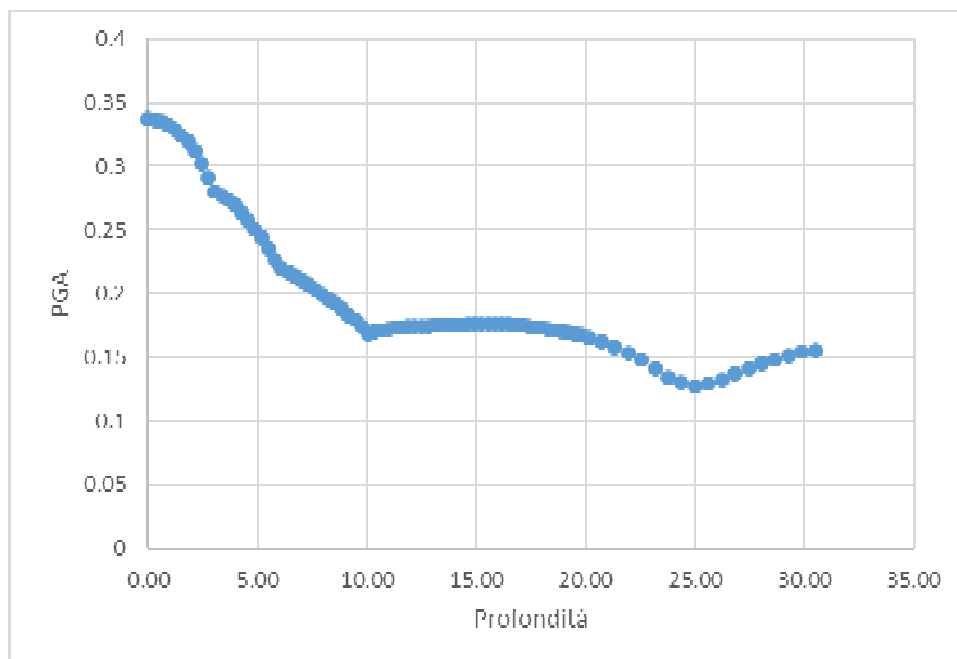




2) Andamento della PGA (peak ground acceleration)



Si può anche ottenere un grafico più leggibile per valutare la variazione della PGA





Ai fini progettuali è utile definire anche lo spectral ratio che è un rapporto che permette di stabilire con immediatezza l'amplificazione tra spettro di risposta in accelerazione in superficie e il corrispondente spettro di risposta al bedrock, il grafico suggerisce una significativa amplificazione dello spettro tra 0.2 e 0.5 secondi di periodo circa.

Il grafico viene rappresentato con due diverse scale.

