

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LAZZARO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

FABBRICATI

FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano

ELABORATI STRUTTURALI

Relazione di calcolo

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I F 2 R 3 2 E Z Z C L F A 1 5 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	M. IMPECIATI	23/06/21	G. D'ANGELO	24/06/21	L. BRUZZONE	24/06/21	IL PROGETTISTA
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	M. IMPECIATI	29/10/21	G. D'ANGELO	30/10/21	L. BRUZZONE	30/10/21	

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 2 di 97

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
3	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	7
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3.2	DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	8
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1	CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN FONDAZIONE ED ELEVAZIONE	9
4.1.1	<i>Magrone di Sottofondazione.....</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Calcestruzzo opere in elevazione Fabbricato Tecnologico.....</i>	<i>10</i>
4.1.3	<i>Calcestruzzo opere di Fondazione Fabbricato Tecnologico</i>	<i>10</i>
4.2	ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA.....	10
4.3	COPRIFERRO.....	11
5	PARAMETRI GEOTECNICI.....	12
5.1	PARAMETRI GEOTECNICI ULIZZATI NELLA MODELLAZIONE	12
5.1.1	<i>Parametri Geotecnici per le opere di fondazione e controterra non prospicienti il rilevato.....</i>	<i>12</i>
5.1.2	<i>Classificazione del Terreno ai fini sismici.....</i>	<i>12</i>
6	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	13
6.1	VITA NOMINALE	13
6.2	CLASSE D'USO	13
6.3	PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA.....	13

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 3 di 97

7	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	17
8	ANALISI DEI CARICHI	18
8.1	PESO PROPRIO STRUTTURE.....	18
8.1.1	Peso Proprio Calcestruzzo	18
8.1.2	Peso Proprio Acciaio.....	18
8.1.3	Peso Proprio Solaio Fabbricato Tecnologico.....	18
8.1.4	Carichi Permanenti Portati Solaio Fabbricato Tecnologico	18
8.1.5	Carichi Permanenti Portati Solaio di Calpestio Fabbricato Tecnologico	18
8.1.6	Carichi Permanenti Portati Pannellature Perimetrali	19
8.2	SOVRACCARICHI VARIABILI.....	19
8.2.1	Sovraccarichi Variabili Solaio di Calpestio Fabbricato Tecnologico.....	19
8.3	AZIONE DELLA NEVE	20
8.4	AZIONE DEL VENTO	22
8.4.1	Coefficiente di forma (o aerodinamico):	23
8.5	VARIAZIONI TERMICHE.....	24
8.5.1	Variazioni Termiche Fabbricato Tecnologico.....	24
8.6	RITIRO	24
8.7	AZIONE SISMICA	24
8.7.1	Vita Nominale.....	25
8.7.2	Parametri di Pericolosità Sismica	25
8.7.3	Categoria del Sottosuolo e Topografica	26
8.7.4	Fattore di Struttura	27

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 4 di 97

9	MODELLO STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO.....	28
9.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CALCOLO	28
9.2	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	29
9.2.1	<i>Combinazioni di Carico.....</i>	31
9.3	RISULTATI DELLE ANALISI	33
9.3.1	<i>Inviluppi delle sollecitazioni Fabbricato Tecnologico</i>	43
9.4	VERIFICHE STRUTTURALI	50
9.4.1	<i>Verifica del Solaio di Copertura.....</i>	50
9.4.2	<i>Verifica della Trave 40x60.....</i>	60
9.4.3	<i>Verifica della Trave 40x50.....</i>	67
9.4.4	<i>Verifica del Pilastro</i>	72
9.4.5	<i>Verifica della Trave di Fondazione.....</i>	85
9.4.6	<i>Verifica della Portanza del Terreno di Fondazione</i>	92
9.4.7	<i>Calcolo dei cedimenti.....</i>	97

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 5 di 97

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Canello–Benevento/ 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento al Fabbricato Tecnológico previsto in corrispondenza della “Fermata Vitulano” (pk.47+510).

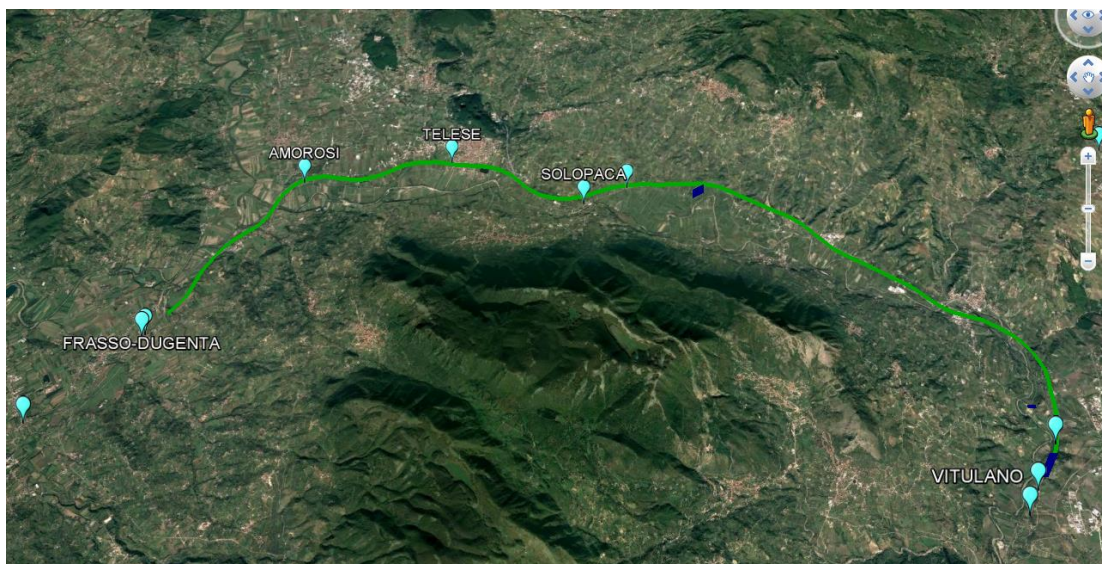


Figura 1: Inquadramento Generale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 6 di 97

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione ha come oggetto la progettazione strutturale esecutiva del Fabbricato Tecnologico annesso alla stazione di Vitulano

Il fabbricato è realizzato tramite telaio in calcestruzzo a più campate.

Le fondazioni sono realizzate tramite graticcio di travi rovesce.

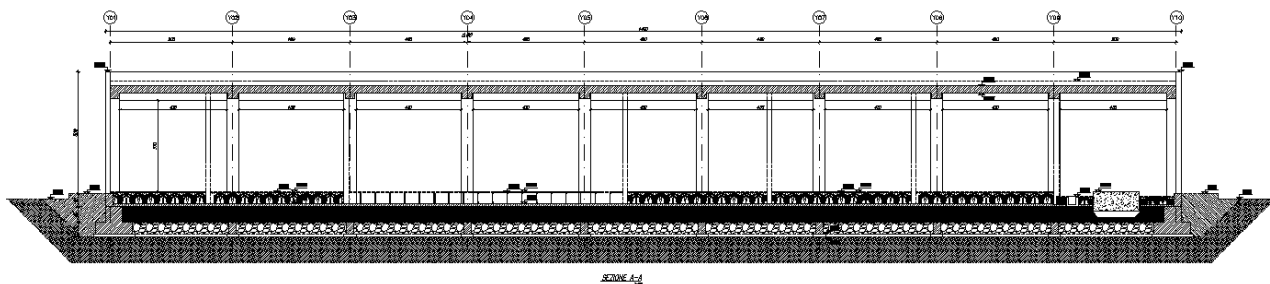


Figura 2: Sezione Tipo

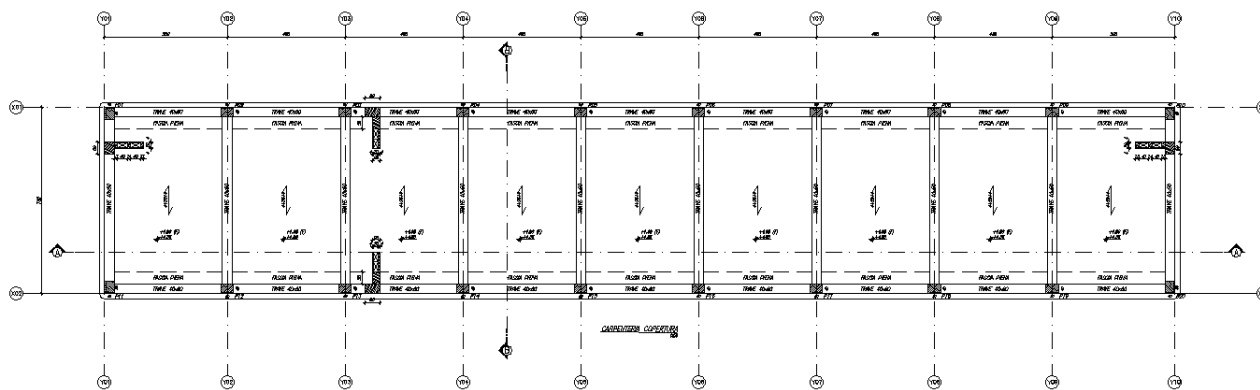


Figura 3: Planimetria Tipo

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 7 di 97

3 **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

3.1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 8 di 97

Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

3.2 DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 9 di 97

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

4.1 CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN FONDAZIONE ED ELEVAZIONE

Le strutture di fondazione ed elevazione saranno realizzate utilizzando le seguenti classi di calcestruzzo:

Descrizione	Magrone	Solaio in lastre predalles	Struttura Fabbricato Tecnologico	Fondazioni Fabbricato Tecnologico
Classe di resistenza	C12/15	C32/40	C28/35	C25/30
Classe di esposizione	X0	XC3	XC3	XC2
Condizioni ambientali	-	ordinarie	ordinarie	ordinarie
Rapporto acqua/cemento	-	-	0,55	0.60

4.1.1 Magrone di Sottofondazione

Rck	=	15.00	Mpa	Resistenza caratteristica cubica a compressione del cls a 28gg
γ_c	=	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
α_{cc}	=	0.85		Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
η	=	1		
Ecm	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	= 27267	Mpa Modulo di elasticità longitudinale di calcolo
fck	=	$0.83 \times R_{ck}$	= 12.45	Mpa Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls a 28 gg
fcd	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	= 7.06	Mpa Resistenza di progetto cilindrica a compressione del cls
fcm	=	$f_{ck} + 8$	= 20.45	Mpa Resistenza media cilindrica a compressione del cls
fctm	=	$0.3 \times (f_{ck})^{2/3}$	= 1.61	Mpa Resistenza media a trazione del cls
fctk	=	$0.7 \times f_{ctm}$	= 1.13	Mpa Resistenza caratteristica a trazione del cls
fctd	=	f_{ctk} / γ_c	= 0.75	Mpa Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo
fcm	=	$1.2 \times f_{ctm}$	= 1.93	Mpa Resistenza media trazione per flessione del cls
fcdm	=	f_{cm} / γ_c	= 1.29	Mpa Resistenza di progetto a trazione per flessione del cls
fbk	=	$2.25 \times \eta \times f_{ctk}$	= 2.54	Mpa Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-cls
added	=	fbk / γ_c	= 1.69	Mpa Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-cls
0,6 x fck	=	7.47	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione rara
0,45 x fck	=	5.60	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione q.perm.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 10 di 97

4.1.2 Calcestruzzo opere in elevazione Fabbricato Tecnologico

Rck	=	35.00	Mpa	Resistenza caratteristica cubica a compressione del cls a 28gg
γ_c	=	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
α_{cc}	=	0.85		Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
η	=	1		
Ecm	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 32588$	Mpa	Modulo di elasticità longitudinale di calcolo
fck	=	$0.83 \times R_{ck} = 29.05$	Mpa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls a 28 gg
fcd	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 16.46$	Mpa	Resistenza di progetto cilindrica a compressione del cls
fcm	=	$f_{ck} + 8 = 37.05$	Mpa	Resistenza media cilindrica a compressione del cls
fctm	=	$0.3 \times (f_{ck})^{2/3} = 2.83$	Mpa	Resistenza media a trazione del cls
fctk	=	$0.7 \times f_{ctm} = 1.98$	Mpa	Resistenza caratteristica a trazione del cls
fctd	=	$f_{ctk} / \gamma_c = 1.32$	Mpa	Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo
fcfm	=	$1.2 \times f_{ctm} = 3.40$	Mpa	Resistenza media trazione per flessione del cls
fcfdm	=	$f_{cfm} / \gamma_c = 2.27$	Mpa	Resistenza di progetto a trazione per flessione del cls
fbk	=	$2.25 \times \eta \times f_{ctk} = 4.47$	Mpa	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-cls
fdd	=	$f_{bk} / \gamma_c = 2.98$	Mpa	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-cls
0,6 x fck	=	17.43	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione rara
0,45 x fck	=	13.07	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione q.perm.

4.1.3 Calcestruzzo opere di Fondazione Fabbricato Tecnologico

Rck	=	30.00	Mpa	Resistenza caratteristica cubica a compressione del cls a 28gg
γ_c	=	1.5		Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo
α_{cc}	=	0.85		Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
η	=	1		
Ecm	=	$22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447$	Mpa	Modulo di elasticità longitudinale di calcolo
fck	=	$0.83 \times R_{ck} = 24.9$	Mpa	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls a 28 gg
fcd	=	$\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 14.11$	Mpa	Resistenza di progetto cilindrica a compressione del cls
fcm	=	$f_{ck} + 8 = 32.90$	Mpa	Resistenza media cilindrica a compressione del cls
fctm	=	$0.3 \times (f_{ck})^{2/3} = 2.56$	Mpa	Resistenza media a trazione del cls
fctk	=	$0.7 \times f_{ctm} = 1.79$	Mpa	Resistenza caratteristica a trazione del cls
fctd	=	$f_{ctk} / \gamma_c = 1.19$	Mpa	Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo
fcfm	=	$1.2 \times f_{ctm} = 3.07$	Mpa	Resistenza media trazione per flessione del cls
fcfdm	=	$f_{cfm} / \gamma_c = 2.05$	Mpa	Resistenza di progetto a trazione per flessione del cls
fbk	=	$2.25 \times \eta \times f_{ctk} = 4.03$	Mpa	Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-cls
fdd	=	$f_{bk} / \gamma_c = 2.69$	Mpa	Resistenza tangenziale di progetto di aderenza acciaio-cls
0,6 x fck	=	14.94	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione rara
0,45 x fck	=	11.21	Mpa	Tensione massima di compressione per combinazione q.perm.

4.2 ACCIAIO D'ARMATURA IN BARRE TONDE AD ADERENZA MIGLIORATA

Tipo	=		B450C		
ftk	=		550	Mpa	Tensione caratteristica di rottura
fyk	=		450	Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
γ_a	=		1.05		Coefficiente parziale di sicurezza
fyd	=		429	Mpa	Resistenza di calcolo dell'acciaio
E	=		210000	Mpa	Modulo di elasticità di calcolo

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 11 di 97

4.3 COPRIFERRO

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella C4.1.IV della Circolare 2.2.2009, riportata di seguito, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

Cmin	Co	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p elementi a piastra		cavi da c.a.p altri elementi	
			C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co	C≥Co	Cmin≤C<Co
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Ai valori riportati nella tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm. Si riportano di seguito i copriferri adottati, determinati in funzione della classe del cls e delle condizioni ambientali.

	Ambiente	Copriferro minimo	Tolleranza di posa	Copriferro nominale
Struttura in elevazione Fabbricato Tecnologico	Ordinario	25	10	35
Struttura in elevazione Stazione e Muri Controterra	Aggressivo	30	10	40
Lastre predalles	Ordinario	20	0	20
Fondazioni	Ordinario	25	10	35

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 12 di 97

5 PARAMETRI GEOTECNICI

L'opera ricade in corrispondenza della progressiva chilometrica 23+250 del tracciato di progetto dell'Asse Principale, nell'ambito del 1° Lotto Funzionale Frasso Vitulano – Telese.

La definizione del modello geotecnico di sottosuolo di riferimento per il dimensionamento delle strutture di fondazione dell'opera è trattata diffusamente nella specifica sezione dedicata all'opera in esame nell'ambito del seguente documento di progetto:

Relazione di calcolo delle fondazioni delle fermate	I	F	2	R	0	2	E	Z	Z	C	L	V	I	0	0	0	0	0	0	3	A
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5.1 PARAMETRI GEOTECNICI ULIZZATI NELLA MODELLAZIONE

5.1.1 Parametri Geotecnici per le opere di fondazione e controterra non prospicienti il rilevato

Le opere in oggetto si trovano fondate su di un terreno di tipo alluvionale antico di sabbie e sabbie limose le cui caratteristiche possono essere così definite:

- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale;
- $\varphi' = 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio;
- $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata;
- $V_s = 250 \text{ m/s}$ velocità delle onde di taglio;
- $E_0 = 200 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni).

5.1.2 Classificazione del Terreno ai fini sismici

La Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08. Per il caso in esame, come riportato all'interno della relazione geotecnica e di calcolo del lotto in esame (lotto2), risulta una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe Topografica T1.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 13 di 97

6 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN), Benevento – Località Roseto (BN).

Nella fattispecie, l'opera ricade nel comune Vitulano. Nei riguardi della valutazione delle azioni sismiche di progetto, si è fatto riferimento ai parametri di pericolosità sismica del Comune di Vitulano come esposto nei paragrafi seguenti.

6.1 VITA NOMINALE

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (VN), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (C_U).

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale: $V_N = 75$ anni (categoria 2: "Altre opere nuove a velocità $V < 250$ Km/h").

6.2 CLASSE D'USO

La Classe d'Uso adottata per l'opera in oggetto corrisponde ad una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II):

$$C_U = 1.5.$$

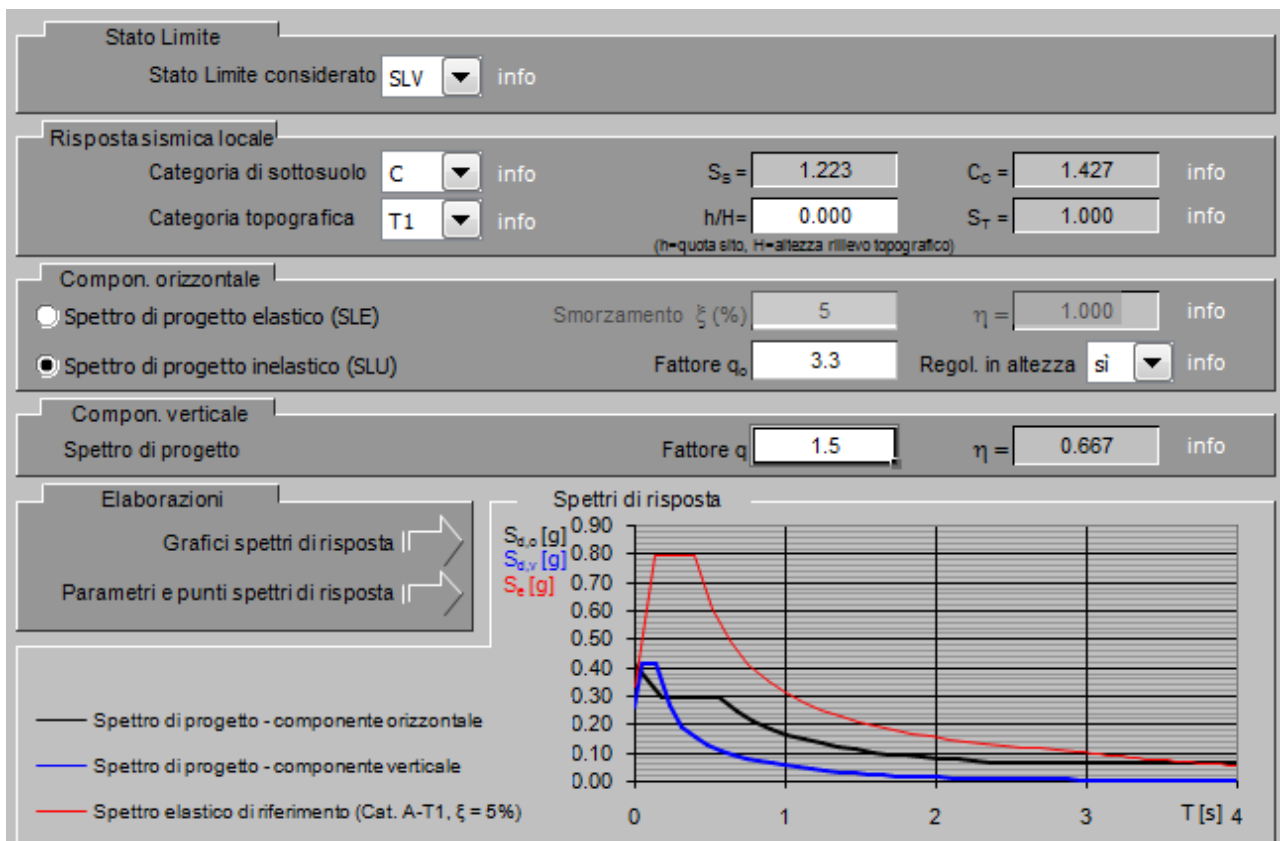
6.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutati in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U , ovvero:

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

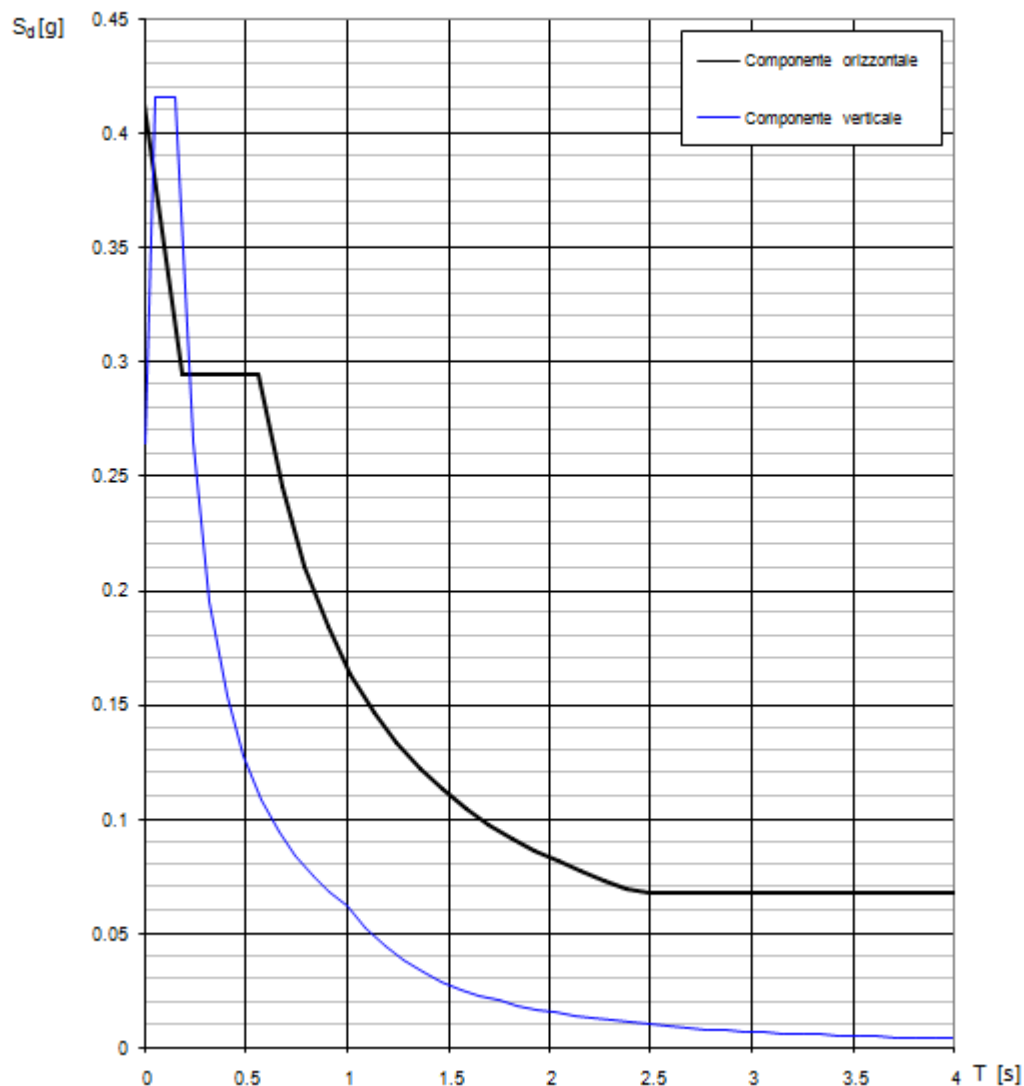
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>14 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	14 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	14 di 97								

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$ anni



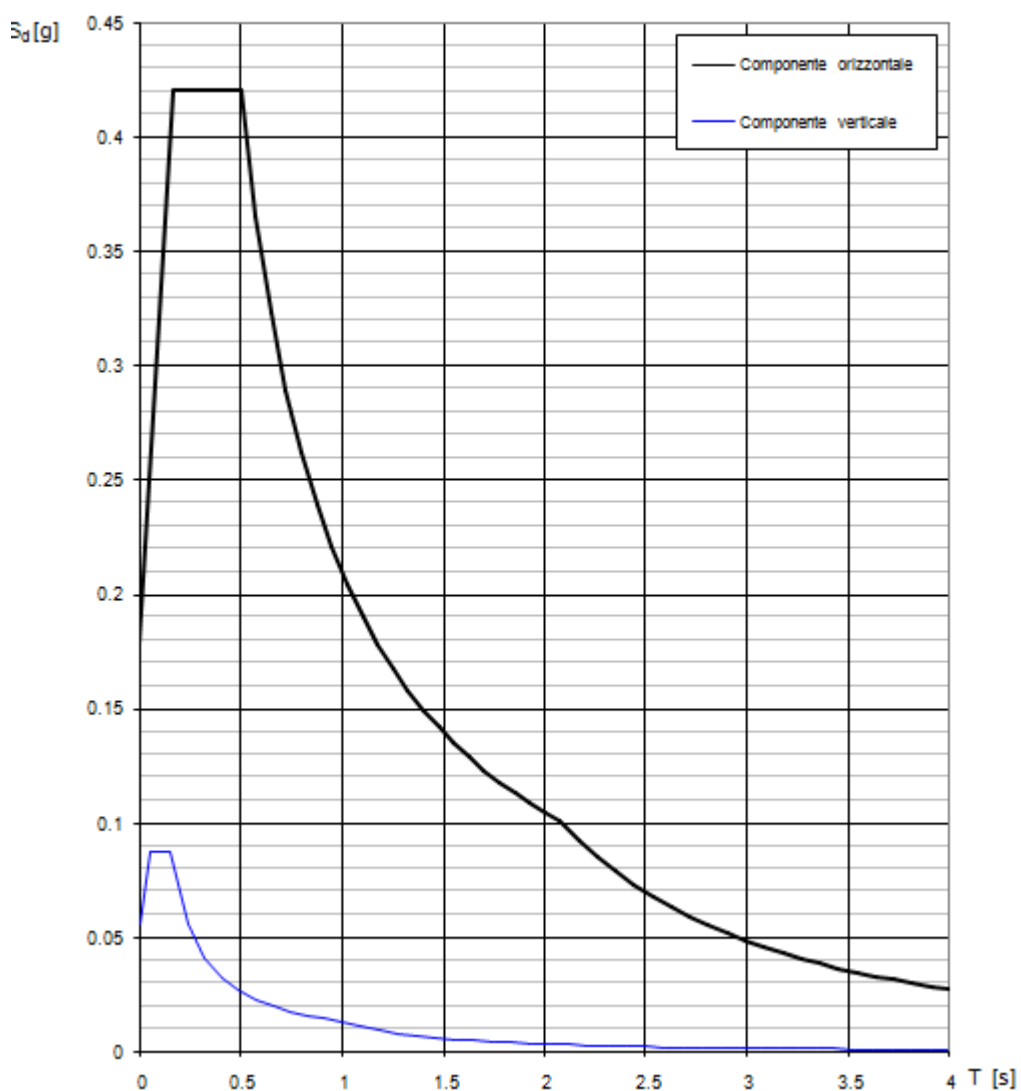
APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 15 di 97

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 16 di 97

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLD



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 17 di 97

7 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Il Fabbricato Tecnologico è costituito da una struttura in calcestruzzo armato realizzata in senso longitudinale da una serie di telai. L'edificio ha una forma rettangolare ed ha un solo piano.

I pilastri hanno sezione 40x50 cm, con un passo 4.80x7.30 m, per un'altezza di 4.50 m.

Le fondazioni sono costituite da travi rovesce perimetrali e da cordoli di collegamento interni, realizzando di fatto dei campi dove prenderà posto il vespaio di base del solaio di calpestio. Le travi in elevazione sono di tipo estradossato 30x60 cm con cordoli 30x50cm, mentre il solaio è del tipo a predalles 4+20+4 cm.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 18 di 97

8 ANALISI DEI CARICHI

8.1 PESO PROPRIO STRUTTURE

8.1.1 Peso Proprio Calcestruzzo

$$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$$

8.1.2 Peso Proprio Acciaio

$$\gamma_a = 78.5 \text{ kN/m}^3$$

8.1.3 Peso Proprio Solaio Fabbricato Tecnologico

Il solaio del Fabbricato verrà realizzato del tipo a predalles, la cui altezza è pari 4+20+4 cm.

Il peso complessivo del solaio può essere così riassunto:

- Soletta (lastra): 1 kN/m²;
- Nervatura + Alleggerimento: 1.86 kN/m²;
- Soletta (di completamento): 1 kN/m².

8.1.4 Carichi Permanenti Portati Solaio Fabbricato Tecnologico

- | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------------------|
| - Massetto delle pendenze | 0,60 | kN/m ² |
| - Strato coibente | 0,10 | kN/m ² |
| - Guaina di impermeabilizzazione | 0,10 | kN/m ² |
| - Malta di allettamento (2 cm) | 0,40 | kN/m ² |
| - Pavimento | 0,50 | kN/m ² |
| - Intonaco intradosso | 0,30 | kN/m ² |
| - Incidenza impianti | 0,30 | kN/m ² |
| - <u>Controsoffitto</u> | <u>0,10</u> | <u>kN/m²</u> |
| - Totale carico: | 2,40 | kN/m ² |

8.1.5 Carichi Permanenti Portati Solaio di Calpestio Fabbricato Tecnologico

- | | | |
|------------------------|------|-------------------|
| - Vespaio tipo Cupolex | 0,06 | kN/m ² |
|------------------------|------|-------------------|

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 19 di 97

- Getto di Completamento (6 cm)	1,50 kN/m ²
- <u>Pavimento Flottante</u>	<u>10,00 kN/m²</u>
- Totale carico:	11,56 kN/m ²

8.1.6 Carichi Permanenti Portati Pannellature Perimetrali

Le pannellature perimetrali vengono posizionate davanti alla struttura del fabbricato, ed essa ancorate. Il peso delle pannellature è stimabile in circa 3.2 kN/m², che porta il totale a circa 18 kN/m per un'altezza di 5.00 m. Il carico complessivo viene ripartito tra il cordolo di fondazione e le travi perimetrali. Trascurando le aperture e distribuendo il carico in maniera simmetrica su entrambi gli elementi portanti, il peso della pannellatura sulle travi e sui cordoli può essere quindi stimato in circa 9.00 kN/m.

8.2 SOVRACCARICHI VARIABILI

8.2.1 Sovraccarichi Variabili Solaio di Calpestio Fabbricato Tecnologico

- Accidentale	10,00 kN/m ²
- Trasformatore BT	
- Gruppo Elettrogeno	
- Manutenzione	0,50 kN/m ²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 20 di 97

8.3 AZIONE DELLA NEVE

	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{k1} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{k2} = 1,35 [1+(a_s/1728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{k1} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{k2} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{k1} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{k2} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{k1} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{k2} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

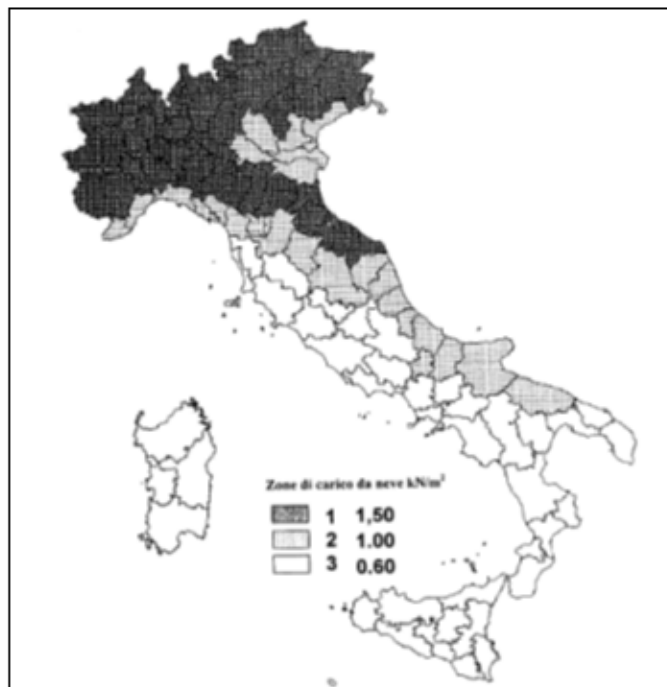
C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	180
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0.60

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.



Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 21 di 97

Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.60
--	------

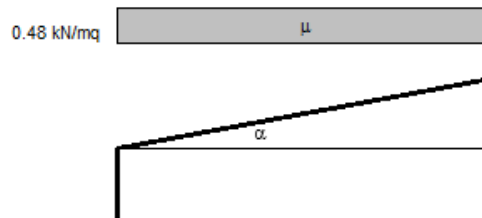
Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.60
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

μ	0.8
-------	-----



Il valore del carico della neve sulla copertura è quindi pari a:

$$q_s = \mu C_e C_t q_s = 0.80 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.60 = 0.48 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B FOGLIO 22 di 97

8.4 AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{0,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
3	27	500	0.02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])	180		
T_R (Tempo di ritorno)	50		
$v_0 = v_{0,0}$ per $a_s \leq a_0$ $v_0 = v_{0,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_0 ($T_R = 50$ [m/s])	27.000		
α_R (T_R)	1.00073		
v_0 (T_R) = $v_0 \times \alpha_R$ [m/s]	27.020		



p (pressione del vento [N/mq]) = $q_0 C_e C_p C_d$
 q_0 (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_e (coefficiente di esposizione)
 C_p (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$$q_0 = 1/2 \cdot \rho \cdot v_0^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

q_0 [N/mq]	456.29
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto relativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa	mare	500m	750m		
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
	mare	costa
	1,5 km	0,5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	II *
* Categoria II in zona 6 Categoria III in zona 7		

ZONA 9	
	costa
	mare
A	-- I
B	-- I
C	-- I
D	I I

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
3	D	180

$$C_e(z) = k_r^2 \cdot c_r \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_r \cdot \ln(z/z_0)] \text{ per } z \geq z_{min}$$

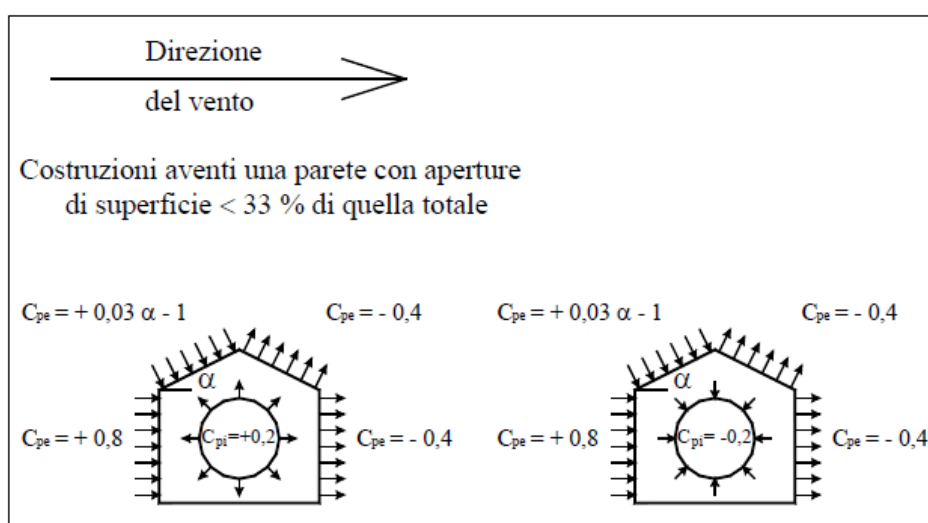
$$C_e(z) = C_e(z_{min}) \text{ per } z < z_{min}$$

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_r
II	0.19	0.05	4	1

APPALTATORE: TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 23 di 97

8.4.1 Coefficiente di forma (o aerodinamico):

Per la determinazione del coefficiente di forma si fa riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.3.10.1 della Circolare del 2/02/2009 in relazione a quanto riassunto nella figura seguente:



Sommando le pressioni esterne ed interne sulle pareti verticali si ha il seguente carico sovravento.

- Coefficiente di forma (C_p) = 1.00
- Coefficiente dinamico (C_d) = 1.00
- Coefficiente di esposizione (C_e) = 1.80
- Coefficiente di esposizione topografica (C_t) = 1.00
- Pressione del vento ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 0.82 kN/m².

Sommando le pressioni esterne ed interne sulle pareti verticali si ha il seguente carico sottovento.

- Coefficiente di forma (C_p) = 0.60
- Coefficiente dinamico (C_d) = 1.00
- Coefficiente di esposizione (C_e) = 1.80
- Coefficiente di esposizione topografica (C_t) = 1.00
- Pressione del vento ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 0.49 kN/m².

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 24 di 97

8.5 VARIAZIONI TERMICHE

Nel caso in cui la temperatura non costituisca azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura è consentito tener conto, per gli edifici, della sola componente ΔT_u , ricavandola direttamente dalla Tab. 3.5.II delle NTC 2008 che viene riportata nel seguito.

Nel caso in cui la temperatura costituisca, invece, azione fondamentale per la sicurezza o per la efficienza funzionale della struttura, l'andamento della temperatura T nelle sezioni degli elementi strutturali deve essere valutato più approfonditamente studiando il problema della trasmissione del calore.

Tabella 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15\text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10\text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25\text{ }^\circ\text{C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15\text{ }^\circ\text{C}$

8.5.1 Variazioni Termiche Fabbricato Tecnologico

Nel caso in esame, si tiene conto della sola componente ΔT_u e in particolare si assume $\Delta T_u = \pm 15\text{ }^\circ\text{C}$ per tutta la struttura. Questa viene applicata a tutti gli elementi strutturali principali (Travi e Pilastri).

8.6 RITIRO

Le sollecitazioni derivanti dal Ritiro, verrà calcolata come una variazione termica equivalente il cui valore può considerarsi pari a:

$$\Delta T_R = \pm 27\text{ }^\circ\text{C}$$

8.7 AZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN),

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 25 di 97

Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN), Benevento – Località Roseto (BN).

Nella fattispecie, l'opera ricade nel Vitulano. Nei riguardi della valutazione delle azioni sismiche di progetto, si è fatto riferimento ai parametri di pericolosità sismica del Comune di Vitulano (BN).

8.7.1 Vita Nominale

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (V_N), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (C_U).

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale: $V_N = 75$ anni (categoria 2: "Altre opere nuove a velocità $V < 250$ Km/h"). Riguardo invece la Classe d'Uso, all'opera in oggetto corrisponde una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II): $C_U = 1.5$.

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_u , ovvero:

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$ anni

8.7.2 Parametri di Pericolosità Sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 14-01-2008, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica / V_R) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

In accordo a quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene per il sito in esame:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 26 di 97

Valutazione della pericolosità sismica

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Vertici della maglia elementare INGV [riferimento WGS84]

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
31874	14.619	41.129	5.473
31875	14.685	41.129	5.955
31653	14.686	41.179	3.382
31652	14.619	41.179	2.319

Coordinate geografiche [riferimento WGS84]

Località: **VITULANO (BN)**

Longitudine: **14.6460** Latitudine: **41.1740**

Applica la Risposta Sismica Locale

Parametri per le forme spettrali

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	68	0.0916	2.349	0.314
SLD	63	113	0.1180	2.351	0.330
SLV	10	1068	0.3307	2.360	0.396
SLC	5	2193	0.4298	2.444	0.425

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza
75	1.5	112.5	100

Rimuovi limiti Vr e Tr (di norma NO)

p.e. 10% in 50 anni

Nota: per il calcolo dei parametri sismici
1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu

Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N [con N = 1,2,3,4,5]

8.7.3 Categoria del Sottosuolo e Topografica

Le Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08. Per il caso in esame, come riportato all'interno della relazione geotecnica e di calcolo del lotto in esame (lotto2), risulta una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe Topografica T1.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 27 di 97

8.7.4 Fattore di Struttura

Sulla base di quanto riportato nei precedenti paragrafi si riporta nel seguito lo spettro elastico e di progetto allo SLV utilizzato per condurre l'analisi dinamica lineare della struttura.

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione dell'azione sismica dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato mediante la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di struttura

K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione.

Un problema importante è la scelta del valore base del coefficiente di comportamento q_0 , che risulta legato alla tipologia strutturale ed al livello di duttilità attesa.

Per quanto riguarda il livello di duttilità attesa, si fa riferimento ad un telaio in calcestruzzo monopiano.

Il fattore di struttura utilizzato nel calcolo dell'azione sismica viene pertanto preso pari a:

$$q=3.3$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 28 di 97

9 MODELLO STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO

9.1 CONSIDERAZIONI GENERALI SUL MODELLO DI CALCOLO

Il sistema costruttivo che caratterizza l'edificio in c.a. è costituito, in elevazione, da un telaio spaziale realizzato mediante la rigida connessione di travi e pilastri, e in fondazione, da una soletta volta a garantire un comportamento opportunamente rigido nei confronti dei meccanismi di interazione con il terreno. Mentre setti controterra definiscono il sottopasso e le rampe.

Lo step del lavoro relativo al calcolo computazionale e alla definizione dell'output, in termini di caratteristiche di sollecitazione e deformazioni per i vari elementi strutturali, prevede un approccio preliminare basato sulla modellazione della struttura attraverso un processo di discretizzazione agli elementi finiti facendo riferimento ad un modello elastico. Il modello è stato realizzato ed analizzato con l'ausilio del programma di calcolo ProSap della 2si. Gli elementi strutturali, travi e pilastri in elevazione, sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali tipo beam. Mentre solette di fondazione e setti attraverso elementi di tipo shell. Essi presentano caratteristiche geometriche e meccaniche in accordo con le proprietà reali dei materiali e delle sezioni che li rappresentano. Ciascuna asta è stata posizionata in corrispondenza dell'asse baricentrico degli elementi strutturali.

L'interazione tra terreno e struttura è stata studiata ipotizzando un comportamento elastico del terreno. L'intera struttura è poggiata a terra su un letto di molle alla Winkler la cui rigidità viene assegnata per unità di area di elemento.

Il coefficiente di fondazione (Winkler) è esposto nel capitolo dedicato agli elementi di fondazione.

L'analisi è stata svolta tramite un modello di tipo dinamico lineare.

L'analisi degli effetti dovuti all'azione sismica prevede la definizione delle masse strutturali partecipanti all'eccitazione dinamica dovuta al sisma. Pertanto, nel modello le masse strutturali coincidono con i carichi caratteristici permanenti strutturali e non strutturali (i carichi di esercizio dovuti alla manutenzione sono trascurati).

La presenza dei solai è stata modellata mediante un'area di carico, che oltre a distribuire uniformemente i carichi, si comporta secondo la rigidità derivante dalla sua sezione. L'assegnazione dei carichi alle travi è stata effettuata sulla base della tessitura dei solai secondo il criterio della larghezza d'influenza. Agli elementi in elevazione è stato assegnato un carico termico, pari a quello riportato nell'analisi dei carichi, nonché il carico derivante dal ritiro.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 29 di 97

9.2 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (2.5.3 – NTC2008).

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

Combinazione caratteristica (frequente), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

Combinazione caratteristica (quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE):

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

Dove:

- Azioni Permanenti (G);
- Azioni Variabili (Q);
- Azioni di Precompressione (P);
- Azioni Eccezionali (A);
- Azioni Sismiche (E);

Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali dovuti al peso proprio (G_1), ai sovraccarichi permanenti (G_2) e a un'aliquota (ψ_{2i}) dei sovraccarichi accidentali (Q_{kj}):

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella Tabella 2.5.I – NTC2008. Nel caso in esame i sovraccarichi accidentali che possono essere sottoposti ad eccitazione sismica sono:

- per il solaio di copertura, la neve ed il vento per copertura presentano $\psi_{2i} = 0$;
- per il solaio di copertura, il sovraccarico variabile agente presenta $\psi_{2i} = 0$.

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, al centro di massa deve essere attribuita un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione quale deriva dal calcolo. Per gli edifici, gli effetti dell'eccentricità accidentale del centro di massa possono essere determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 30 di 97

piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo. In assenza di più accurate determinazioni l'eccentricità accidentale in ogni direzione non può essere considerata inferiore a 0.05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

Gli effetti delle forze equivalenti dovute all'eccentricità accidentale, vengono portati in conto nella combinazione sismica, sommandoli al contributo delle sollecitazioni che si ottengono a valle dell'analisi dinamica lineare con spettro di risposta.

Come metodo di analisi per determinare gli effetti dell'azione sismica si è scelto di utilizzare l'analisi dinamica lineare o analisi modale con spettro di risposta, nella quale l'equilibrio è trattato dinamicamente e l'azione sismica è modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti.

Come prescritto dalle NTC 2008 al paragrafo 7.3.3.1, devono essere considerati tutti i modi di vibrare con massa partecipante significativa. E' opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi, deve essere utilizzata una combinazione quadratica completa (CQC) degli effetti relativi a ciascun modo, secondo quanto definito al punto 7.3.3.1 delle NTC2008.

La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti dell'azione sismica orizzontale; gli effetti sulla struttura, in termini di sollecitazioni e spostamenti, sono poi combinati applicando le seguenti espressioni:

$$1.00 \cdot E_x + 0.30 \cdot E_y$$

$$1.00 \cdot E_y + 0.30 \cdot E_x$$

Le combinazioni delle azioni che sono state adottate per lo SLU sono riportate nelle tabelle seguenti, indicando nella casella, corrispondente all'azione coinvolta, il moltiplicatore dei carichi in funzione della combinazione considerata. Per quanto riguarda le azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli, sono stati utilizzati coefficienti di combinazione Ψ riportati nella tabella 5.2.VI delle NTC2008.

Si precisa che, data la simmetria della struttura, si sono individuate le combinazioni delle azioni tali da risultare maggiormente gravose e sbilanciati per la costruzione in esame.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	33 di 97

9.3 RISULTATI DELLE ANALISI

Qui di seguito vengono esposti i risultati dell'analisi dinamica con le percentuali di massa eccitata per ciascun modo.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.232
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			fattore q: 3.300
			fattore per spost. mu d: 6.289
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	-36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.291	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.291	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.291	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.344	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.006	0.100	0.346	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.353	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.354	745.03	0.3	135.94	5.45e-02	15.85	6.35e-03	0.0	0.0
8	13.670	0.073	0.362	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.366	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	34 di 97		

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.232
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			fattore q: 3.300
			fattore per spost. mu d: 6.289
			classe di duttilità CD: B
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.291	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.291	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.291	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.344	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.006	0.100	0.346	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.353	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.354	745.03	0.3	135.94	5.45e-02	15.85	6.35e-03	0.0	0.0
8	13.670	0.073	0.362	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.366	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.232
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.291 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.378 sec.
			fattore q: 3.300
			fattore per spost. mu d: 4.435

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 36 di 97	

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.592	0.386	0.291	0.0	0.0	2.300e+05	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.561	0.281	0.291	0.0	0.0	1.557e+04	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.073	0.246	0.291	2.488e+05	99.7	0.0	0.0	1.60	6.42e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.344	5.96	2.39e-03	0.0	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.410	0.096	0.348	371.11	0.1	0.0	0.0	4.88e-03	1.96e-06	0.0	0.0
6	10.872	0.092	0.351	0.0	0.0	3764.78	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.431	0.087	0.353	0.68	2.72e-04	0.0	0.0	3.517e+04	14.1	0.0	0.0
8	13.276	0.075	0.361	439.68	0.2	0.0	0.0	4.92	1.97e-03	0.0	0.0
9	14.947	0.067	0.366	18.38	7.37e-03	0.0	0.0	4490.51	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.493e+05		2.496e+05			
In percentuale				100.00		99.88		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.416 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	-36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.416	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.416	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.416	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.325	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.006	0.100	0.320	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.302	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.302	745.03	0.3	135.94	5.45e-	15.85	6.35e-	0.0	0.0

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	37 di 97		

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
							02		03		
8	13.670	0.073	0.282	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.273	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.416 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.416	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.416	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.416	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.325	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.006	0.100	0.320	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.302	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.302	745.03	0.3	135.94	5.45e-02	15.85	6.35e-03	0.0	0.0
8	13.670	0.073	0.282	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.273	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>38 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	38 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	38 di 97								

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.416 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.378 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	216.00	0.0	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.648	0.378	0.416	0.0	0.0	2.407e+05	96.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.489	0.287	0.416	0.0	0.0	4910.32	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.073	0.246	0.416	2.488e+05	99.7	0.0	0.0	1.60	6.42e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.325	5.96	2.39e-03	0.0	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.410	0.096	0.315	371.11	0.1	0.0	0.0	4.06e-03	1.63e-06	0.0	0.0
6	10.857	0.092	0.309	0.0	0.0	3751.40	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.431	0.087	0.302	0.68	2.71e-04	0.0	0.0	3.517e+04	14.1	0.0	0.0
8	13.276	0.075	0.285	439.67	0.2	0.0	0.0	4.96	1.99e-03	0.0	0.0
9	14.947	0.067	0.273	18.39	7.37e-03	0.0	0.0	4490.55	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.493e+05		2.496e+05			
In percentuale				100.00		99.88		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.416 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.386 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	-216.00	0.0	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	39 di 97

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.592	0.386	0.416	0.0	0.0	2.300e+05	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.561	0.281	0.416	0.0	0.0	1.557e+04	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.073	0.246	0.416	2.488e+05	99.7	0.0	0.0	1.60	6.42e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.325	5.96	2.39e-03	0.0	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.410	0.096	0.315	371.11	0.1	0.0	0.0	4.88e-03	1.96e-06	0.0	0.0
6	10.872	0.092	0.309	0.0	0.0	3764.78	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.431	0.087	0.302	0.68	2.72e-04	0.0	0.0	3.517e+04	14.1	0.0	0.0
8	13.276	0.075	0.285	439.68	0.2	0.0	0.0	4.92	1.97e-03	0.0	0.0
9	14.947	0.067	0.273	18.38	7.37e-03	0.0	0.0	4490.51	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.493e+05		2.496e+05			
In percentuale				100.00		99.88		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	-36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.323	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.323	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.323	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.256	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0

APPALTATORE:			TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:			Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano			Relazione di calcolo			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
						IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	40 di 97

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
5	10.006	0.100	0.252	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.238	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.238	745.03	0.3	135.94	5.45e-02	15.85	6.35e-03	0.0	0.0
8	13.670	0.073	0.222	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.214	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.245 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	0.0	36.50	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.663	0.375	0.323	3.53	1.41e-03	2.441e+05	97.8	2.48e-06	0.0	0.0	0.0
2	3.425	0.292	0.323	2056.35	0.8	1509.67	0.6	5.58e-03	2.23e-06	0.0	0.0
3	4.077	0.245	0.323	2.467e+05	98.8	2.81	1.12e-03	1.60	6.41e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.256	5.98	2.40e-03	4.85e-04	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.006	0.100	0.252	7.66	3.07e-03	2241.41	0.9	0.16	6.61e-05	0.0	0.0
6	11.431	0.087	0.238	0.13	5.33e-05	0.07	2.69e-05	3.516e+04	14.1	0.0	0.0
7	11.489	0.087	0.238	745.03	0.3	135.94	5.45e-02	15.85	6.35e-03	0.0	0.0
8	13.670	0.073	0.222	27.25	1.09e-02	1599.70	0.6	0.55	2.21e-04	0.0	0.0
9	14.946	0.067	0.214	21.46	8.60e-03	0.12	4.87e-05	4494.09	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.495e+05		2.496e+05			

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL FA.15.0.0.001 B 41 di 97	

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
In percentuale				99.99		99.97		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.378 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	216.00	0.0	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.648	0.378	0.323	0.0	0.0	2.407e+05	96.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.489	0.287	0.323	0.0	0.0	4910.32	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.073	0.246	0.323	2.488e+05	99.7	0.0	0.0	1.60	6.42e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.256	5.96	2.39e-03	0.0	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.410	0.096	0.248	371.11	0.1	0.0	0.0	4.06e-03	1.63e-06	0.0	0.0
6	10.857	0.092	0.243	0.0	0.0	3751.40	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.431	0.087	0.238	0.68	2.71e-04	0.0	0.0	3.517e+04	14.1	0.0	0.0
8	13.276	0.075	0.224	439.67	0.2	0.0	0.0	4.96	1.99e-03	0.0	0.0
9	14.947	0.067	0.214	18.39	7.37e-03	0.0	0.0	4490.55	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.493e+05		2.496e+05			
In percentuale				100.00		99.88		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.323 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.386 sec.
			numero di modi considerati: 9

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL FA.15.0.0.001 B 42 di 97	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	rapp. r/Ls	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
420.00	2.496e+05	2160.00	365.00	-216.00	0.0	2354.78	365.00	1.091	0.117	0.0
Risulta	2.496e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.592	0.386	0.323	0.0	0.0	2.300e+05	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.561	0.281	0.323	0.0	0.0	1.557e+04	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.073	0.246	0.323	2.488e+05	99.7	0.0	0.0	1.60	6.42e-04	0.0	0.0
4	9.684	0.103	0.256	5.96	2.39e-03	0.0	0.0	2.099e+05	84.1	0.0	0.0
5	10.410	0.096	0.248	371.11	0.1	0.0	0.0	4.88e-03	1.96e-06	0.0	0.0
6	10.872	0.092	0.243	0.0	0.0	3764.78	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	11.431	0.087	0.238	0.68	2.72e-04	0.0	0.0	3.517e+04	14.1	0.0	0.0
8	13.276	0.075	0.224	439.68	0.2	0.0	0.0	4.92	1.97e-03	0.0	0.0
9	14.947	0.067	0.214	18.38	7.37e-03	0.0	0.0	4490.51	1.8	0.0	0.0
Risulta				2.496e+05		2.493e+05		2.496e+05			
In percentuale				100.00		99.88		99.99			

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 43 di 97

9.3.1 Involuppi delle sollecitazioni Fabbricato Tecnologico

Qui di seguito vengono proposti sottoforma grafica, per brevità, gli involuppi delle sollecitazioni massime agenti su ciascun elemento.

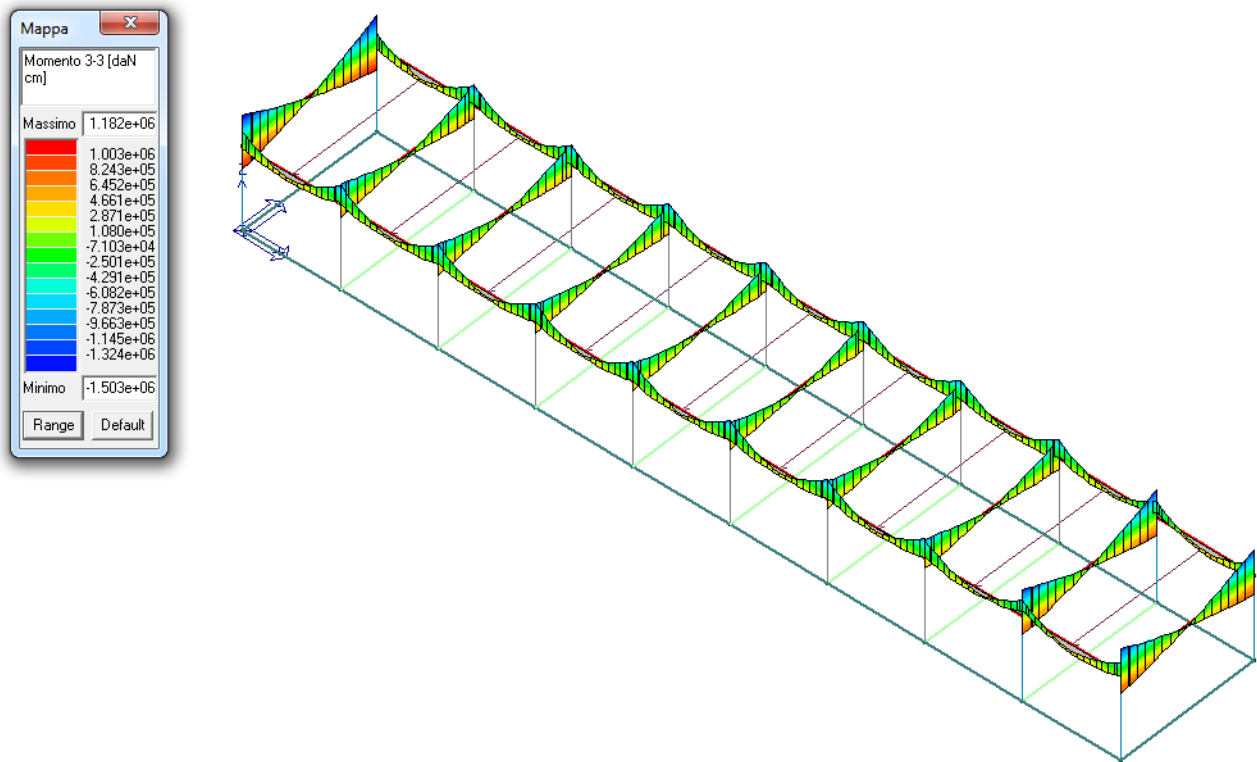


Figura 4: Involuppo SLU+SLV Momento agente sulle Travi in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>44 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	44 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	44 di 97								

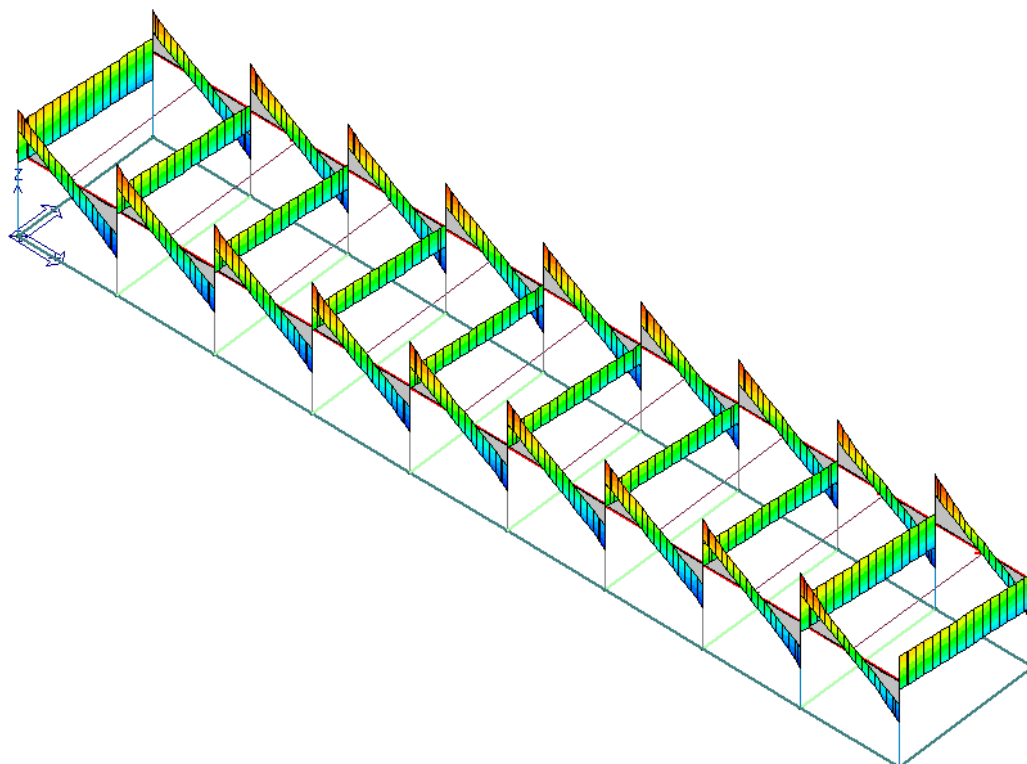
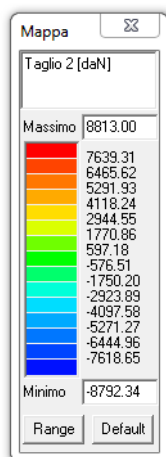


Figura 5: Inviluppo SLU+SLV Taglio agente sulle Travi in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 45 di 97

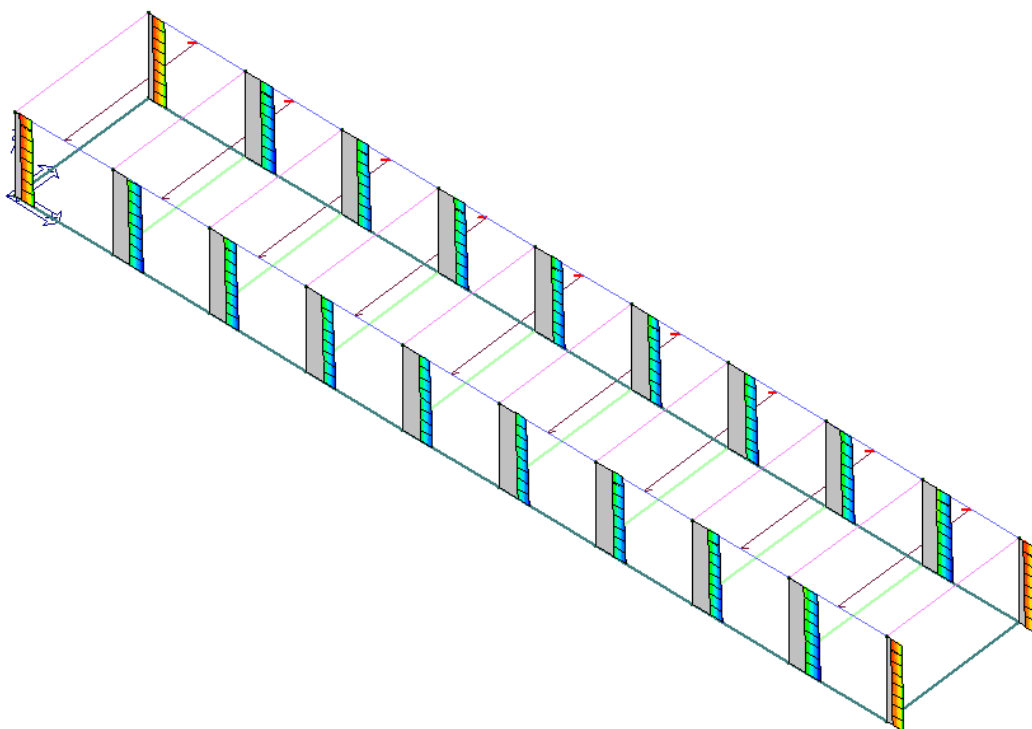
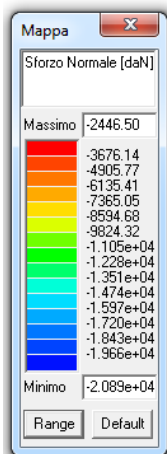


Figura 6: Involuppo SLU+SLV Sforzo Normale agente sui Pilastrini in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 46 di 97

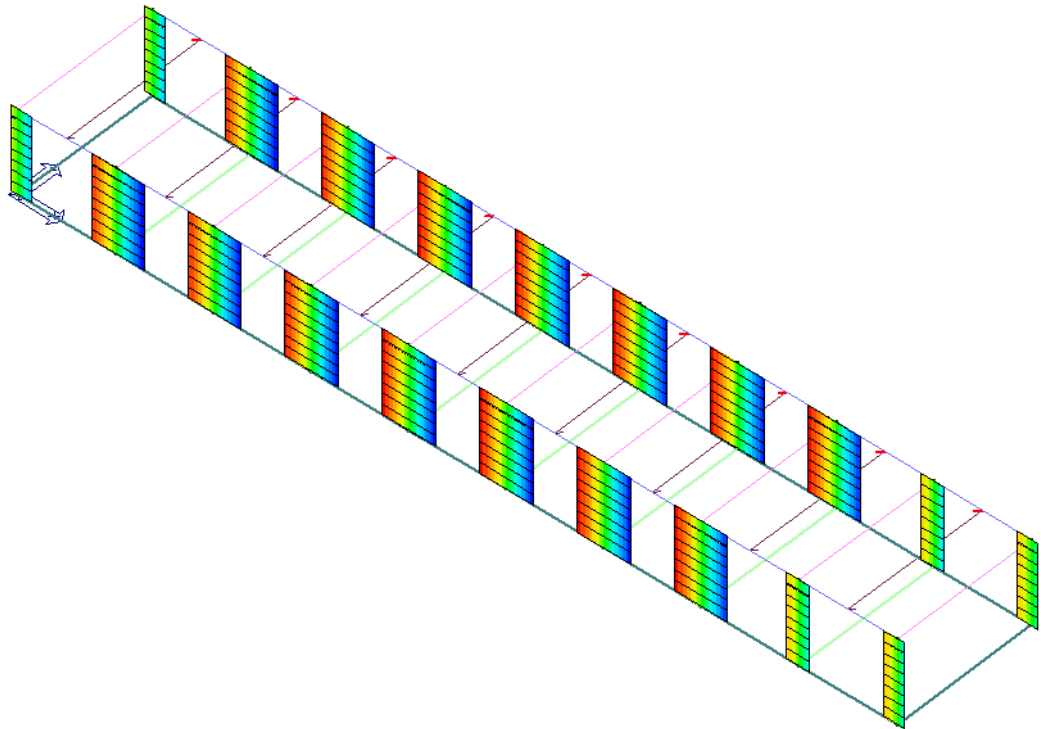
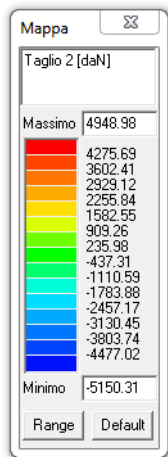


Figura 7: Inviluppo SLU+SLV del Taglio 22 agente sui Pilastrini in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>47 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	47 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	47 di 97								

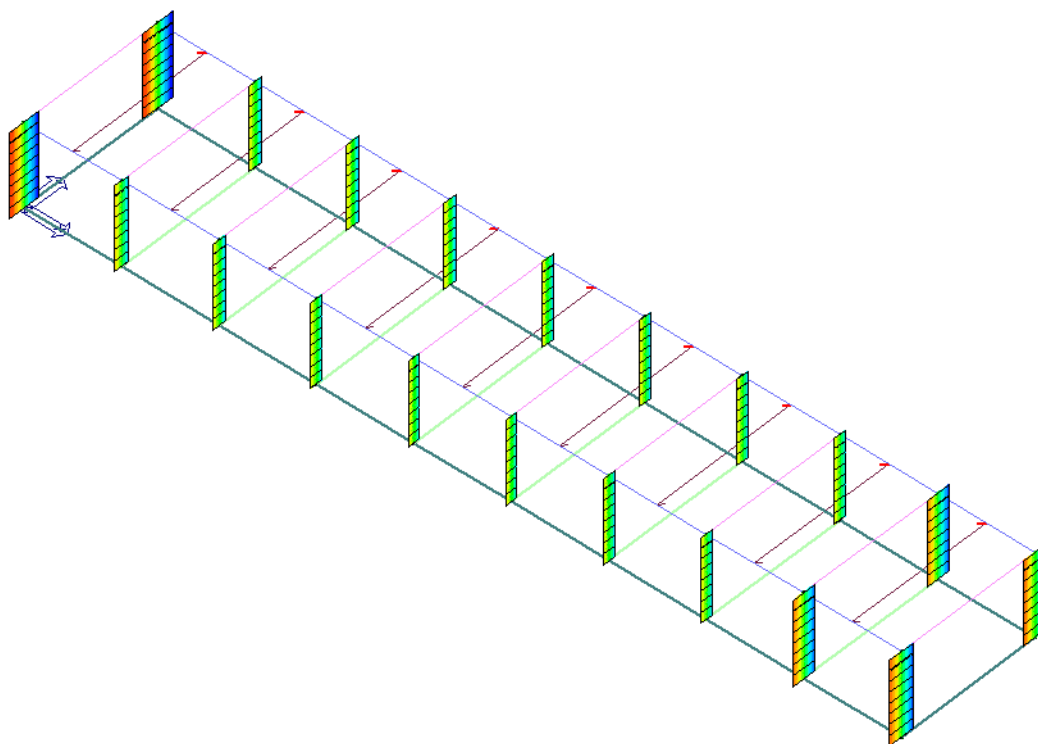
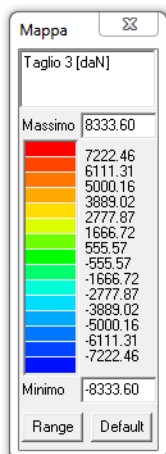


Figura 8: Involuppo SLU+SLV del Taglio 33 agente sui Pilastrini in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>48 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	48 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	48 di 97								

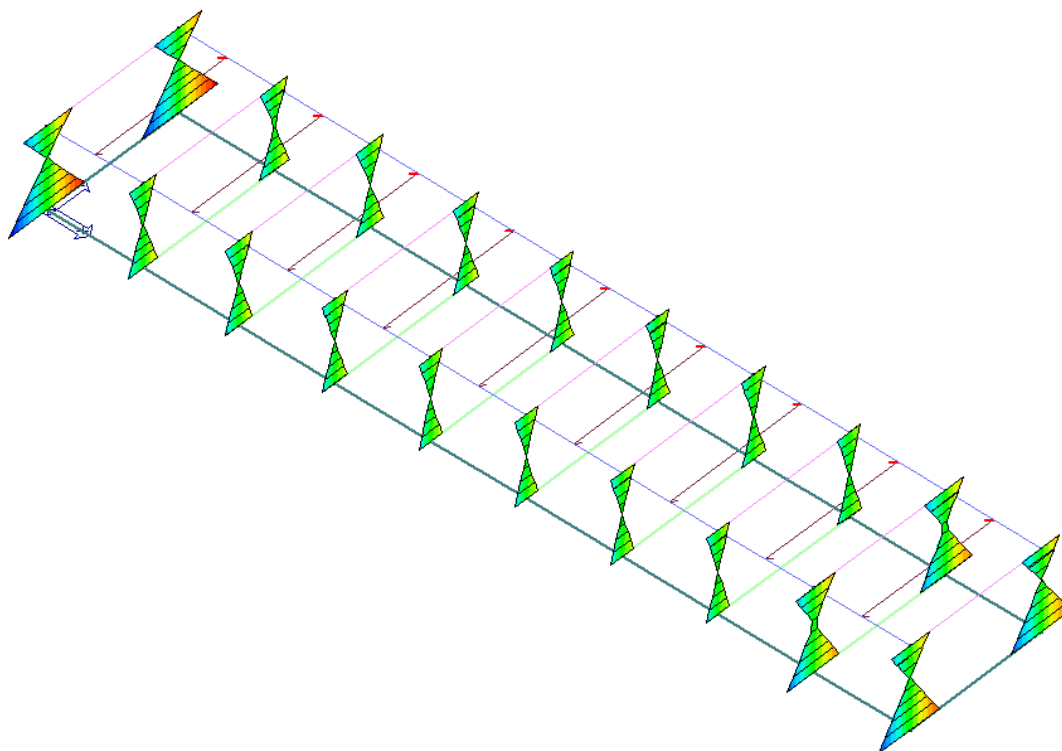
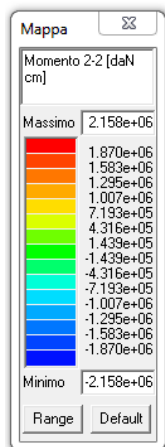


Figura 9: Involuppo SLU+SLV del Momento 22 agente sui Pilastrini in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 49 di 97

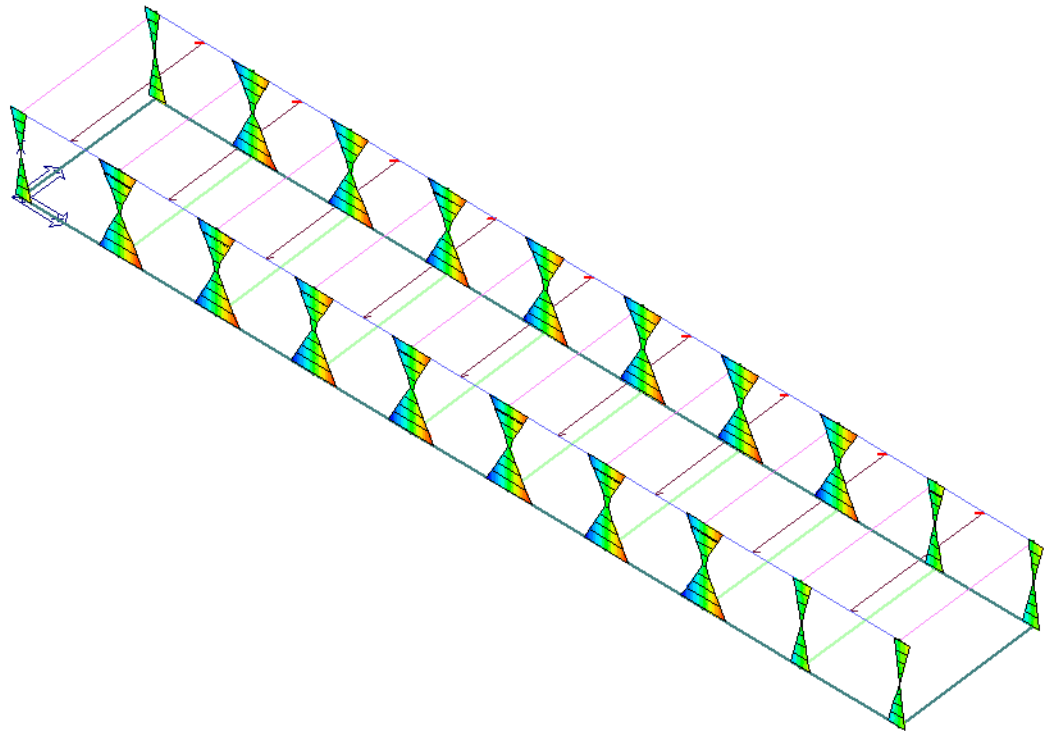
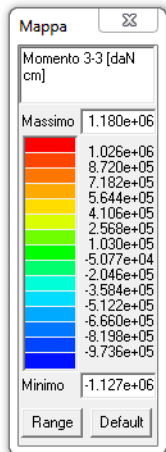


Figura 10: Inviluppo SLU+SLV del Momento 33 agente sui Pilastrini in cls

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 50 di 97

9.4 VERIFICHE STRUTTURALI

Le verifiche strutturali vengono condotte su ciascun elemento/sezione utilizzando la combinazione più gravosa.

9.4.1 Verifica del Solaio di Copertura

Il Solaio di copertura è, come detto, costituito da lastre di tipo predalles, con le seguenti dimensioni: 4+20+4 per un totale di 28 cm, la cui luce è pari a: 7.30 m.

A favore di sicurezza il solaio verrà verificato secondo lo schema statico di trave in semplice appoggio armando però la sezione in maniera simmetrica in modo da poter assorbire un momento pari a quello in campata anche in appoggio.

I carichi presenti in copertura possono essere così riassunti in funzione di quanto esposto al cap.8 della presente relazione:

Carichi permanenti G_{1k} : 3.12 kN/m² che riportati alla larghezza della lastra di 1.20 m: 3.75 kN/m

Carichi permanenti G_{2k} : 2.40 kN/m² che riportati alla larghezza della lastra di 1.20 m: 2.88 kN/m

Carichi accidentali Q_k : 0.50 kN/m² che riportati alla larghezza della lastra di 1.20 m: 0.60 kN/m

da cui le seguenti sollecitazioni agenti sulla sezione:

M_{SLU} : 68.49 kNm; V_{SLU} : 37.53 kN;

M_{SLER} : 48.16 kNm;

M_{SLEF} : 44.16 kNm;

M_{SLEP} : 44.16 kNm;

Le lastre predalles, verranno puntellate durante la fase di getto, pertanto si omette la verifica del traliccio in fase di getto.

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Normativa di riferimento:

Percorso sollecitazione:

Condizioni Ambientali:

Tipo di sollecitazione:

Riferimento Sforzi assegnati:

Riferimento alla sismicità:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.C.

A Sforzo Norm. costante

Poco aggressive

Retta (asse neutro sempre parallelo all'asse X)

Assi x,y principali d'inerzia

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:

C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd:

185.00 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd':

92.50 daN/cm²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 51 di 97

Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	192.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	192.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	144.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-60.0	0.0
2	-60.0	4.0
3	-46.0	4.0
4	-46.0	24.0
5	-60.0	24.0
6	-60.0	28.0
7	60.0	28.0
8	60.0	24.0
9	46.0	24.0
10	46.0	4.0
11	60.0	4.0
12	60.0	0.0

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-34.0	4.0
2	-34.0	24.0
3	-6.0	24.0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 52 di 97

4 -6.0 4.0

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	6.0	4.0
2	6.0	24.0
3	34.0	24.0
4	34.0	4.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-43.0	3.0	16
2	-37.0	3.0	16
3	-43.0	23.0	16
4	-37.0	23.0	16
5	-3.0	3.0	16
6	3.0	3.0	16
7	-3.0	23.0	16
8	3.0	23.0	16
9	43.0	3.0	16
10	37.0	3.0	16
11	43.0	23.0	16
12	37.0	23.0	16
13	-50.0	26.0	8
14	50.0	26.0	8

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	13	14	4	8

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 8 mm
Passo staffe: 6.5 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 53 di 97

Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0	6849	0
2	0	-6849	3753

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	4816	0
2	0	-4816	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	4416 (6209)	0 (0)
2	0	-4416 (-6246)	0 (0)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	4416 (6209)	0 (0)
2	0	-4416 (-6246)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 1.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 4.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>54 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	54 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	54 di 97								

Mx Momento flettente assegnato [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	6849	0	12035	1.757	24.1(6.6)
2	S	0	-6849	0	-13106	1.914	15.1(6.6)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00780	-60.0	28.0	0.00162	-50.0	26.0	-0.02003	-43.0	3.0
2	0.00350	-0.01000	-60.0	0.0	0.00012	-43.0	3.0	-0.02575	50.0	26.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000941290	-0.022856111	0.149	0.700
2	0.000000000	-0.001125066	0.003500000	0.120	0.700

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 6.5 cm [Passo massimo di normativa = 19.8 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio di progetto [daN] = V_y ortogonale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>55 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	55 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	55 di 97								

Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0	102771	13508	24.8	99.6	45.00°	1.000	0.0	15.5(0.0)
2	S	3753	70877	33770	24.8	99.6	21.80°	1.000	1.7	15.5(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm ²]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	17.5	6.0	24.0	-1779	37.0	3.0	942	12.1	6.0	1.00
2	S	42.2	-60.0	0.0	-1728	30.0	26.0	1018	15.1	7.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	16.0	6.0	24.0	-1631	37.0	3.0	942	12.1	6.0	1.00
2	S	38.7	-60.0	0.0	-1585	30.0	26.0	1018	15.1	7.6	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [daN/cm ²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
k2	Minima di trazione [daN/cm ²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) ² = 1-Beta12*(fctm/S2) ² = 1-Beta12*(Mfess/M) ² [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-22.0	-6.0	0.159	16	2.0	0.699	0.00057 (0.00033)	95	0.092 (0.40)	6209	0
2	S	-21.9	-5.8	0.158	13	16.0	0.695	0.00055 (0.00032)	104	0.098 (0.40)	-6246	0

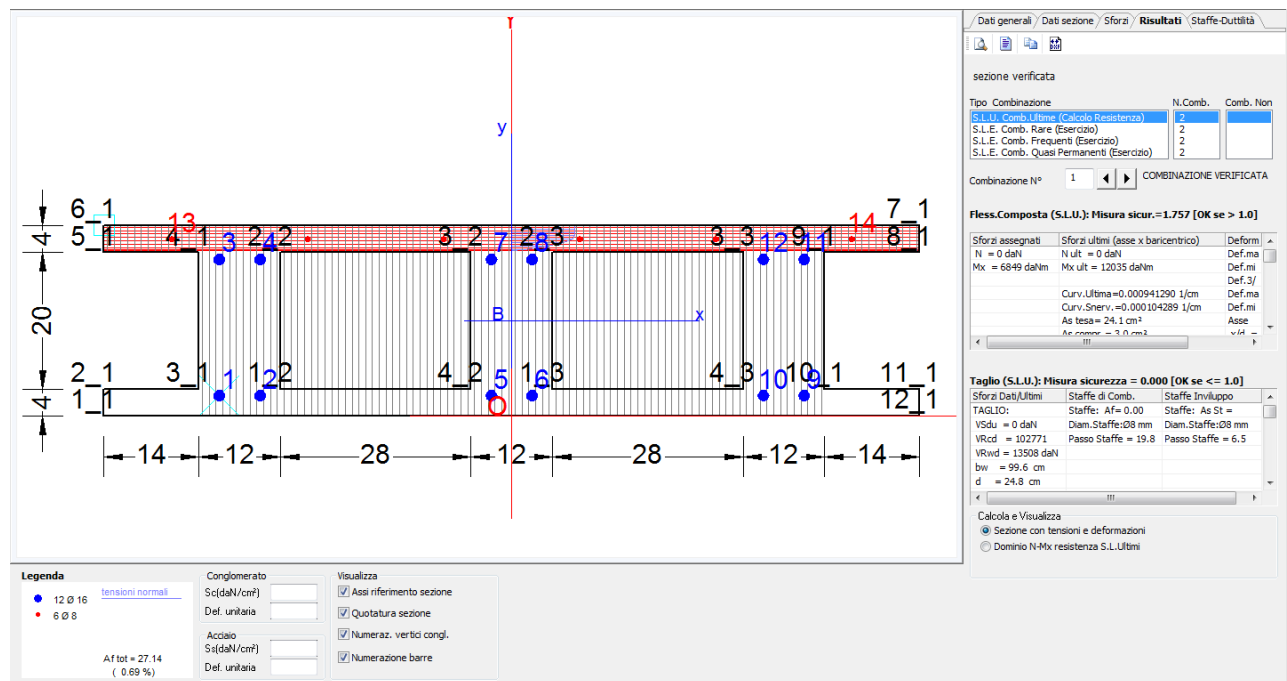
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>56 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	56 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	56 di 97								

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	16.0	6.0	24.0	-1631	37.0	3.0	942	12.1	6.0	0.50
2	S	38.7	-60.0	0.0	-1585	30.0	26.0	1018	15.1	7.6	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-22.0	-6.0	0.159	16	2.0	0.849	0.00069 (0.00033)	95	0.112 (0.30)	6209	0
2	S	-21.9	-5.8	0.158	13	16.0	0.848	0.00067 (0.00032)	104	0.119 (0.30)	-6246	0



Il calcolo della deformata viene effettuato in condizioni di Stato Limite di Esercizio, con uno schema statico di trave incastrata alle estremità

CALCOLO FRECCHE E VERIFICA SEZIONI DI UNA TRAVE IN C.A.

Descrizione Calcolo:
 Tipologia della trave: Trave su due appoggi di estremità
 N° tronchi a sez. costante: 1
 Passo medio discretizz. trave: 20.0
 Coppia all'appoggio sinistro (+ se antioraria): 3210
 Coppia all'appoggio destro (+ se oraria): 3210

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>57 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	57 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	57 di 97								

Tipologia comb. carico S.L.E.: Quasi Permanente
Condizioni Ambientali: Poco aggressive

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO 1	Classe:	C32/40	
	Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm ²
	Resist. a trazione fctm:	31.00	daN/cm ²
	Coeff. Viscosità:	2.50	
	Coeff. Ritiro:	0.25	
	Coeff. Invecchiamento:	0.800	
	Tensione normale limite:	144.00	daN/cm ²
ACCIAIO N° 1	Tipo:	B450C	
	Modulo Elastico Ef:	2000000	daN/cm ²
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differ. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Tensione normale Sf Limite:	3150.0	daN/cm ²

CARATTERISTICHE DEI SINGOLI TRONCHI DELLA TRAVE

N°Tronco: Numero progressivo assegnato ai tronchi da sinistra a destra
Nome Sezione: Nome del file della sezione assegnata al tronco
Lunghezza: Lunghezza del tronco [cm]
Carico U.: Carico verticale uniformemente ripartito [daN/m] sul tronco
[positivo se diretto verso il basso]

N°Tronco	Nome Sezione	Lunghezza	Carico U.
1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	730.0	723

FRECCE - CURVATURE - SPOST. ASSIALI DELLE SINGOLE SEZIONI DELLA TRAVE

N°Sez: Numero progressivo assegnato alle sezioni da sinistra a destra
X sez: Ascissa progressiva delle sezioni con l'origine nel vincolo di sinistra
Nome Sez.: Nome del file della sezione all'ascissa X sez
Ver: S/N = sezione verificata o meno alle tensioni limite
Fess: S/N = sezione fessurata o con conglomerato interamente reagente
Fr.Ini: Freccia istantanea [cm] all'applicazione del carico [positiva se verso il basso]
Cur.Ini: Curvatura istantanea [1/cm] della sezione all'applicazione del carico
S.O.Ini: Spostamento assiale istantaneo [cm] della sezione all'applicazione del carico
[positivo se opposto al verso crescente delle ascisse]
Fr.Fin: Freccia [cm] a fenomeni reologici esauriti [positiva se verso il basso]
Cur.Fin: Curvatura [1/cm] della sezione a fenomeni reologici esauriti
S.O.Fin: Spostamento assiale [cm] della sezione a fenomeni reologici esauriti

N°Sez	X sez	Nome Sezione	Ver	Fess	Fr.Ini	Cur.Ini	S.O.Ini	Fr.Fin	Cur.Fin	S.O.Fin
1	9.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.000	-0.0000033	0.000	-0.001	-0.0000103	0.000
2	29.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.001	-0.0000027	0.000	0.002	-0.0000086	0.000
3	49.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.004	-0.0000022	0.000	0.009	-0.0000070	0.000
4	69.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.007	-0.0000017	0.000	0.018	-0.0000055	0.000
5	88.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.011	-0.0000013	0.000	0.029	-0.0000041	0.000
6	108.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.015	-0.0000009	0.000	0.041	-0.0000028	0.000
7	128.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.020	-0.0000005	0.000	0.055	-0.0000016	0.000
8	148.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.025	-0.0000001	0.000	0.070	-0.0000005	0.000
9	167.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.030	0.0000002	0.000	0.084	0.0000005	0.000
10	187.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.035	0.0000005	0.000	0.099	0.0000014	0.000
11	207.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.039	0.0000008	0.000	0.113	0.0000023	0.000

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:			PROGETTO ESECUTIVO					
SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.								
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo			COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 58 di 97

12	226.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.044	0.0000010	0.000	0.126	0.0000030	0.000
13	246.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.048	0.0000012	0.000	0.137	0.0000036	0.000
14	266.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.051	0.0000014	0.000	0.148	0.0000041	0.000
15	286.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.054	0.0000015	0.000	0.157	0.0000046	0.000
16	305.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.057	0.0000017	0.000	0.164	0.0000049	0.000
17	325.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.058	0.0000017	0.000	0.169	0.0000052	0.000
18	345.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.059	0.0000018	0.000	0.172	0.0000053	0.000
19	365.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.060	0.0000018	0.000	0.173	0.0000053	0.000
20	384.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.059	0.0000018	0.000	0.172	0.0000053	0.000
21	404.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.058	0.0000017	0.000	0.169	0.0000052	0.000
22	424.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.057	0.0000017	0.000	0.164	0.0000049	0.000
23	443.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.054	0.0000015	0.000	0.157	0.0000046	0.000
24	463.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.051	0.0000014	0.000	0.148	0.0000041	0.000
25	483.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.048	0.0000012	0.000	0.137	0.0000036	0.000
26	503.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.044	0.0000010	0.000	0.126	0.0000030	0.000
27	522.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.039	0.0000008	0.000	0.113	0.0000023	0.000
28	542.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.035	0.0000005	0.000	0.099	0.0000014	0.000
29	562.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.030	0.0000002	0.000	0.084	0.0000005	0.000
30	582.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.025	-0.0000001	0.000	0.070	-0.0000005	0.000
31	601.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.020	-0.0000005	0.000	0.055	-0.0000016	0.000
32	621.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.015	-0.0000009	0.000	0.041	-0.0000028	0.000
33	641.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.011	-0.0000013	0.000	0.029	-0.0000041	0.000
34	660.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.007	-0.0000017	0.000	0.018	-0.0000055	0.000
35	680.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.004	-0.0000022	0.000	0.009	-0.0000070	0.000
36	700.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.001	-0.0000027	0.000	0.002	-0.0000086	0.000
37	720.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	N	0.000	-0.0000033	0.000	-0.001	-0.0000103	0.000

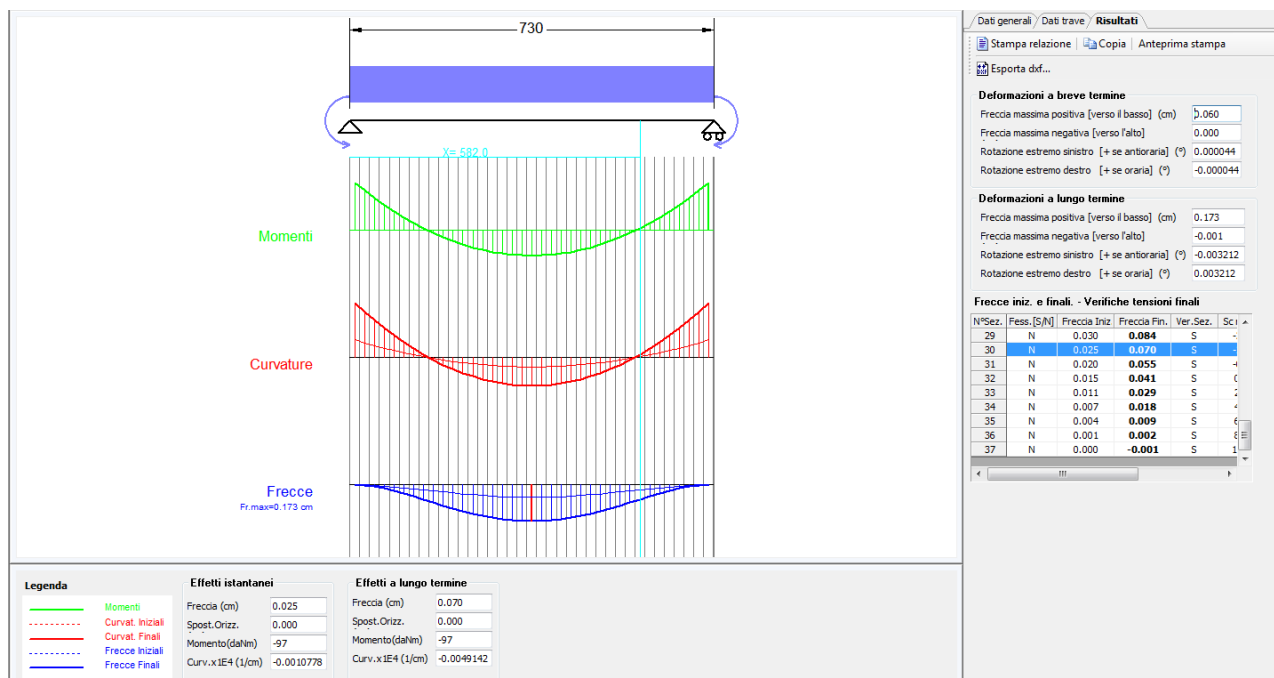
VERIFICA SEZIONI PER TENSIONI NORMALI

N°Sez:	Numero progressivo assegnato alle sezioni da sinistra a destra
X Sez:	Ascissa progressiva delle sezioni con l'origine nel vincolo di sinistra
Nome Sezione:	Nome del file della sezione all'ascissa X sez
Ver:	S/N = sezione verificata o meno alle tensioni limite
Momento:	Momento flettente nella sezione considerata [daNm]
Sf.Ass.:	Sforzo normale baricentrico[daN] assegnato [+ se di compressione]
Sc max:	Massima tensione [daN/cm ²] di compressione nel conglomerato
Sf min:	Massima trazione [daN/cm ²] nell'acciaio

N°Sez	X sez	Nome Sezione	Ver	Momento	Sf.Ass.	Sc max	Sf min
1	9.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-2953	0	11.16	201.3
2	29.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-2461	0	8.83	241.7
3	49.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1996	0	6.63	279.8
4	69.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1560	0	4.56	315.5
5	88.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1152	0	2.63	349.0
6	108.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-772	0	0.83	380.1
7	128.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-420	0	-0.84	409.0
8	148.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-97	0	-2.38	435.5
9	167.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	199	0	-2.42	435.7
10	187.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	466	0	-1.17	415.4
11	207.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	705	0	-0.04	397.3
12	226.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	917	0	0.95	381.3
13	246.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1099	0	1.81	367.4
14	266.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1254	0	2.54	355.7
15	286.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1381	0	3.13	346.1
16	305.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1479	0	3.60	338.6

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	59 di 97

17	325.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1550	0	3.93	333.3
18	345.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1592	0	4.13	330.1
19	365.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1606	0	4.19	329.0
20	384.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1592	0	4.13	330.1
21	404.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1550	0	3.93	333.3
22	424.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1479	0	3.60	338.6
23	443.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1381	0	3.13	346.1
24	463.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1254	0	2.54	355.7
25	483.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	1099	0	1.81	367.4
26	503.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	917	0	0.95	381.3
27	522.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	705	0	-0.04	397.3
28	542.6	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	466	0	-1.17	415.4
29	562.3	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	199	0	-2.42	435.7
30	582.0	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-97	0	-2.38	435.5
31	601.8	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-420	0	-0.84	409.0
32	621.5	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-772	0	0.83	380.1
33	641.2	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1152	0	2.63	349.0
34	660.9	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1560	0	4.56	315.5
35	680.7	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-1996	0	6.63	279.8
36	700.4	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-2461	0	8.83	241.7
37	720.1	Solaio_Vitulano_Rev_00.sez	S	-2953	0	11.16	201.3



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 60 di 97

9.4.2 Verifica della Trave 40x60

La trave principale del fabbrico tecnologico corre longitudinalmente al fabbricato, ha una sezione di 40x60 cm (bxh) ed una luce massima di 4.80m. L'area di influenza della trave è di 3.65 m.

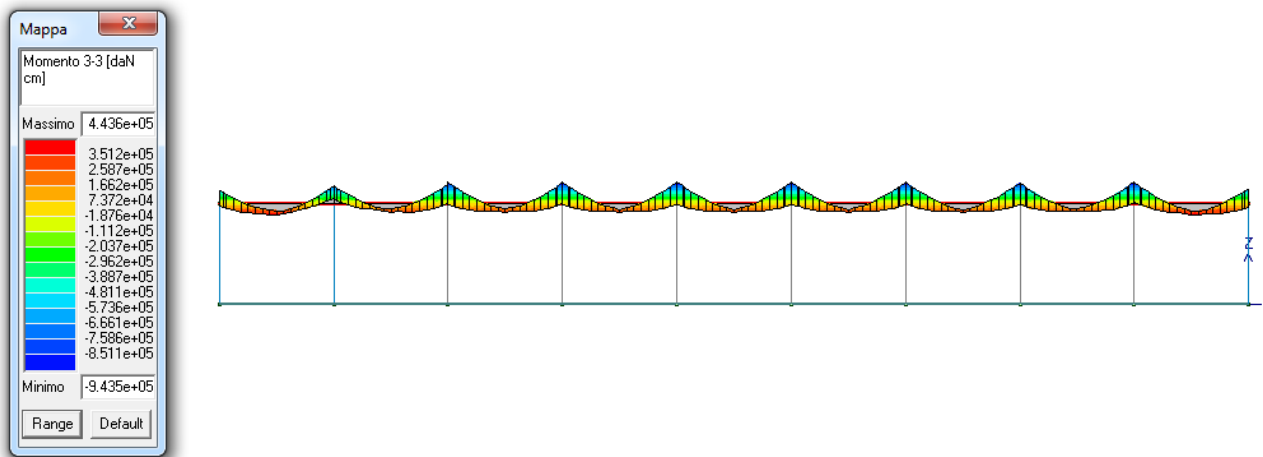


Figura 11: Inviluppo SLU+SLV Momento agente sulla Trave

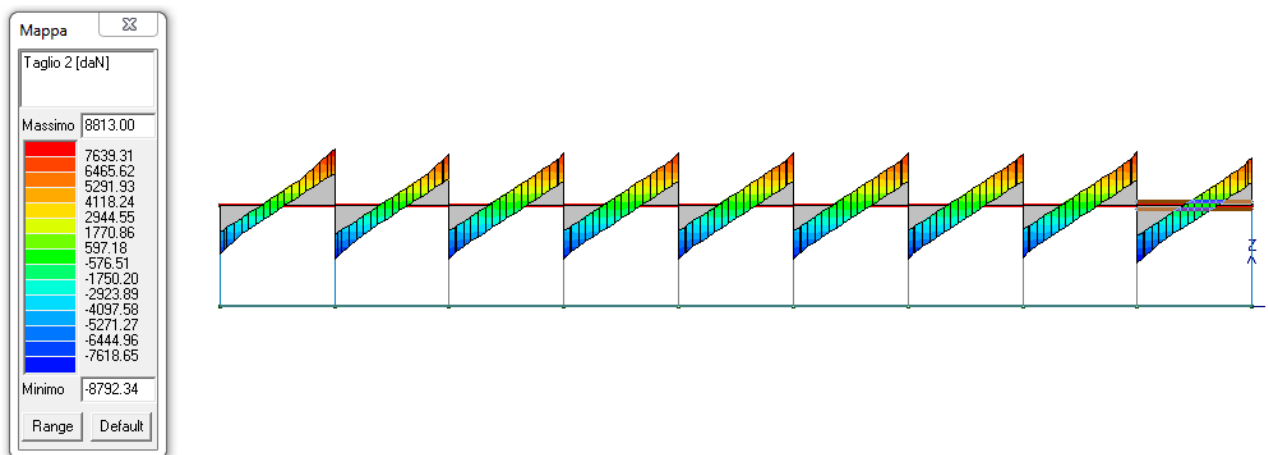


Figura 12: Inviluppo SLU+SLV Taglio agente sulla Trave

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 61 di 97

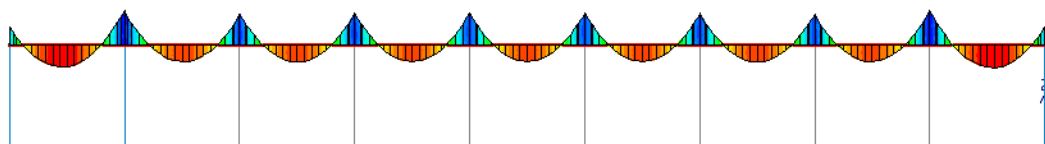
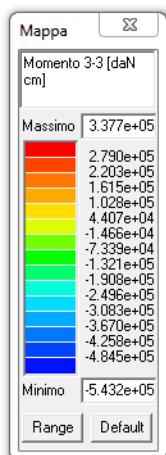


Figura 13: Involuppo SLE Rara Momento agente sulla Trave

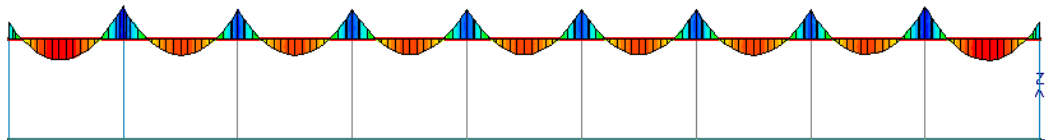
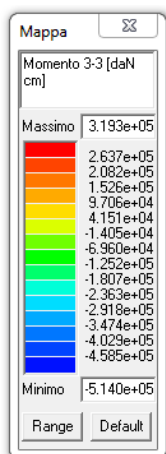


Figura 14: Involuppo SLE Frequente Momento agente sulla Trave

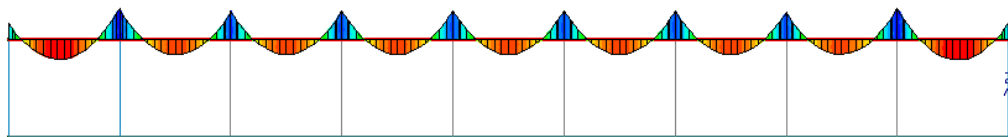
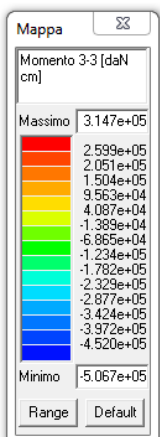


Figura 15: Involuppo SLE Permanente Momento agente sulla Trave

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	62 di 97
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo								

Metodo di calcolo resistenza:	Descrizione Sezione:
Normativa di riferimento:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	N.T.C.
Forma della sezione:	Sezione predefinita
Percorso sollecitazione:	Rettangolare
Condizioni Ambientali:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Poco aggressive
Riferimento alla sismicità:	Assi x,y principali d'inerzia
Posizione sezione nell'asta:	Zona sismica (CD'B')
	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resistenza compress. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	27.60	daN/cm ²
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. a rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1^* \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1^* \beta_2$:	0.50		
Comb.Rare - Sf Limite:	3600.0	daN/cm ²	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	40.0	cm
Altezza:	60.0	cm
Barre inferiori:	3Ø20	(9.4 cm ²)
Barre superiori:	3Ø20	(9.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.8	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.8	cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 63 di 97

MT	Momento torcente [daN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	9435	8813	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)		
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
N°Comb.	N	Mx	
1	0	5432	

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)		
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
N°Comb.	N	Mx	
1	0	5140 (8276)	

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)		
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
N°Comb.	N	Mx	
1	0	5067 (8276)	

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	3.8	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.2	cm
Copriferro netto minimo staffe:	3.0	cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [daNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]
As Tesa	Area armature long. [cm ²] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>64 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	64 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	64 di 97								

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	9435	-27	19289	2.044	54.5	18539	0.10	0.70	9.4 (7.5)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.01283	60.0	0.00045	55.2	-0.03156	4.8

LARGHEZZA MINIMA hc [cm] DEL PILASTRO DI APPOGGIO PER EVITARE LO SCORRIMENTO DELLE BARRE [eq(7.4.26) NTC]

Diametro barre superiori:	20	mm
Ro:	0.0039	% area tesa barre superiori
Ro':	0.0039	% area barre inferiori compresse
v	0.00-0.50	sforzo assiale normalizzato nel pilastro = N/(fcd*Ac)

	hc(v=0.00)	hc(v=0.05)	hc(v=0.10)	hc(v=0.15)	hc(v=0.20)	hc(v=0.25)	hc(v=0.30)	hc(v=0.40)	hc(v=0.50)
Nodo interno	57	55	53	51	49	48	46	43	41
Nodo esterno	38	37	36	34	33	32	31	29	28

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	8	mm
Passo staffe:	11.3	cm [Passo massimo di normativa = 13.8 cm]
N.Bracci staffe:	2	
Area staffe/m :	8.9	cm ² /m [Area Staffe Minima NTC = 6.0 cm ² /m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm ² /m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt
1	S	8813	9704	54341	43237	40.0	21.80	1.000	1.8

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 65 di 97

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm ²)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm ²)
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm ²)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm ²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm ²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione (se Dbarre >14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	27.7	60.0	0.0	45.3	-1145	55.2	18.8	752	9.4	15.2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sclmax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm ²)
Sclmin	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm ²)
K3	=0,125 per flessione; = 0,25 (Sclmin + Sclmax)/(2 Sclmin) per trazione eccentrica
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) ² = 1-Beta12*(fctm/Sclmin) ² = 1-Beta12*(Mfess/M) ² [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Ss
srm	Distanza media in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	18.1	-18.1	---	0.125	1.00	0.400	0.000229 (0.000229)	186	0.073	8276

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	26.2	60.0	0.0	45.3	-1084	55.2	18.8	752	9.4	15.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	17.1	-17.1	---	0.125	1.00	0.400	0.000217 (0.000217)	186	0.069 (0.40)	8276

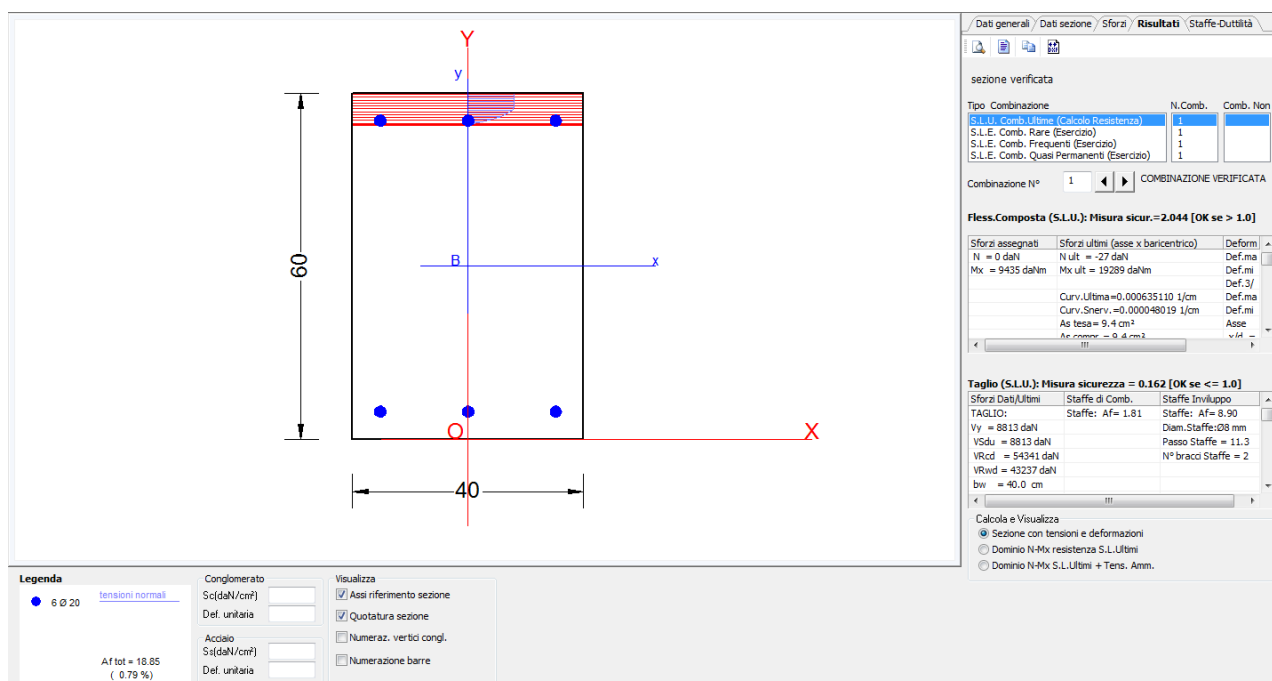
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	25.9	60.0	0.0	45.3	-1068	55.2	18.8	752	9.4	15.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 66 di 97

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	16.9	-16.9	---	0.125	0.50	0.400	0.000214 (0.000214)	186	0.068 (0.30)	8276



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 97

9.4.3 Verifica della Trave 40x50

La trave principale del fabbrico tecnologico corre longitudinalmente al fabbricato, ha una sezione di 40x50 cm (bxh) ed una luce massima di 7.30m.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Sezione predefinita
Forma della sezione:	Rettangolare
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona sismica (CD'B)
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resistenza compress. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	27.60	daN/cm ²
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. a rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. β1*β2:	1.00	
Coeff. Aderenza differito β1*β2:	0.50		
Comb.Rare - Sf Limite:	3600.0	daN/cm ²	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	40.0	cm
Altezza:	50.0	cm
Barre inferiori:	3Ø20	(9.4 cm ²)
Barre superiori:	3Ø20	(9.4 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.8	cm

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>68 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	68 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	68 di 97								

Coprif.Sup.(dal baric. barre): 4.8 cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione			
MT	Momento torcente [daN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	14830	4991	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0	1675

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0	1653 (5874)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0	1647 (5874)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriero netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm
 Interfero netto minimo barre longitudinali: 13.2 cm
 Copriero netto minimo staffe: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	69 di 97

N ult	Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [daNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]
As Tesa	Area armature long. [cm²] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	14830	-12	15606	1.052	44.5	14996	0.12	0.70	9.4 (6.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.01011	50.0	0.00045	45.2	-0.02520	4.8

LARGHEZZA MINIMA hc [cm] DEL PILASTRO DI APPOGGIO PER EVITARE LO SCORRIMENTO DELLE BARRE [eq(7.4.26) NTC]

Diametro barre superiori:	20	mm
Ro:	0.0047	% area tesa barre superiori
Ro':	0.0047	% area barre inferiori compresse
v	0.00-0.50	sforzo assiale normalizzato nel pilastro = N/(fcd*Ac)

	hc(v=0.00)	hc(v=0.05)	hc(v=0.10)	hc(v=0.15)	hc(v=0.20)	hc(v=0.25)	hc(v=0.30)	hc(v=0.40)	hc(v=0.50)
Nodo interno	57	55	53	51	49	48	46	43	41
Nodo esterno	38	37	36	34	33	32	31	29	28

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	8	mm
Passo staffe:	11.3	cm [Passo massimo di normativa = 11.3 cm]
N.Bracci staffe:	2	
Area staffe/m :	8.9	cm²/m [Area Staffe Minima NTC = 6.0 cm²/m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Relazione di calcolo	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	70 di 97	

Vwd Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt
1	S	4991	8829	44497	35404	40.0	21.80	1.000	1.3

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm²)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm²)
Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm²)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione
(se Dbarre >14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	11.9	50.0	0.0	36.9	-436	45.2	18.5	740	9.4	15.2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
ScImin Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²)
K3 =0,125 per flessione; = 0,25 (ScImin + ScImax)/(2 ScImin) per trazione eccentrica
Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi = 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/ScImin)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es
srm Distanza media in mm tra le fessure
wk Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess. Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	7.9	-7.9	---	0.125	1.00	0.400	0.000087 (0.000087)	185	0.027	5874

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	11.7	50.0	0.0	36.9	-430	45.2	18.5	740	9.4	15.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	ScImax	ScImin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	7.8	-7.8	---	0.125	1.00	0.400	0.000086 (0.000086)	185	0.027 (0.40)	5874

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 71 di 97

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	11.7	50.0	0.0	36.9	-429	45.2	18.5	740	9.4	15.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	7.7	-7.7	---	0.125	0.50	0.400	0.000086 (0.000086)	185	0.027 (0.30)	5874

Legenda

- 6 Ø 20 **tensioni normali**

Conglomerato
Sc (daN/cm²)
Def. unitaria

Acciaio
Ss (daN/cm²)
Def. unitaria

Visualizza

- Assi riferimento sezione
- Quotatura sezione
- Numeraz. vertici congl.
- Numerazione barre

Dati generali / Dati sezione / Sforzi / Risultati / Staffe-Duttilità

sezione verificata

Tipo	Combinazione	N. Comb.	Comb. Non
S.L.E. Comb. Rara (Resistenza)	1	1	
S.L.E. Comb. Rara (Esercizio)	1	1	
S.L.E. Comb. Frequenti (Esercizio)	1	1	
S.L.E. Comb. Quasi Permanenti (Esercizio)	1	1	

Combinazione N° 1 COMBINAZIONE VERIFICATA

Fless.Composta (S.L.U.): Misura sicur.=1.052 [OK se > 1.0]

Sforzi assegnati	Sforzi ultimi (asse x baricentrico)	Deform.
N = 0 daN	N ult = -12 daN	Def.ma
Mx = 14830 daNm	Mx ult = 15606 daNm	Def.mi
		Def.3/
	Curv.Liftma=0.000634997 1/cm	Def.ma
	Curv.Sheri=-0.000060519 1/cm	Def.mi
	As tesa= 9.4 cm²	Asse
	Ac compress= 9.4 cm²	val.

Taglio (S.L.U.): Misura sicurezza = 0.112 [OK se <= 1.0]

Sforzi Dati/Ultimi	Staffe di Comb.	Staffe Involuppo
TAGLIO:	Staffe: Af= 1.25	Staffe: Af= 8.90
Vy = 4991 daN		Diam.Staffe:Ø8 mm
VSDu = 4991 daN		Passo Staffe = 11.3
VRcd = 44497 daN		N°braccio Staffe = 2
VRwd = 35604 daN		
bw = 40.0 cm		

Calcola e Visualizza

- Sezione con tensioni e deformazioni
- Dominio N-Mx resistenza S.L.Ultimi
- Dominio N-Mx S.L.Ultimi + Tens. Amm.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 72 di 97

9.4.4 Verifica del Pilastro

Il pilastro ha una sezione 40x50 cm (bxh), con un'altezza di 4.30m. L'area di fabbricato che insiste sul pilastro ha uno sviluppo massimo di 17.52 m².

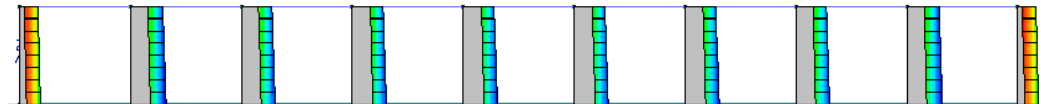
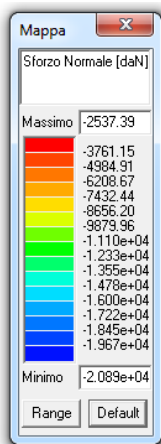


Figura 16: Inviluppo SLU+SLV Sforzo Normale agente sul Pilastro

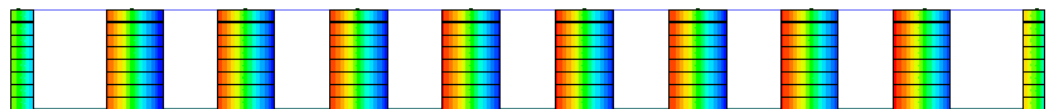
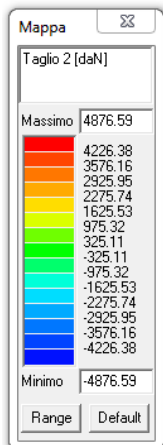


Figura 17: Inviluppo SLU+SLV Taglio 22 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>73 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	73 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	73 di 97								

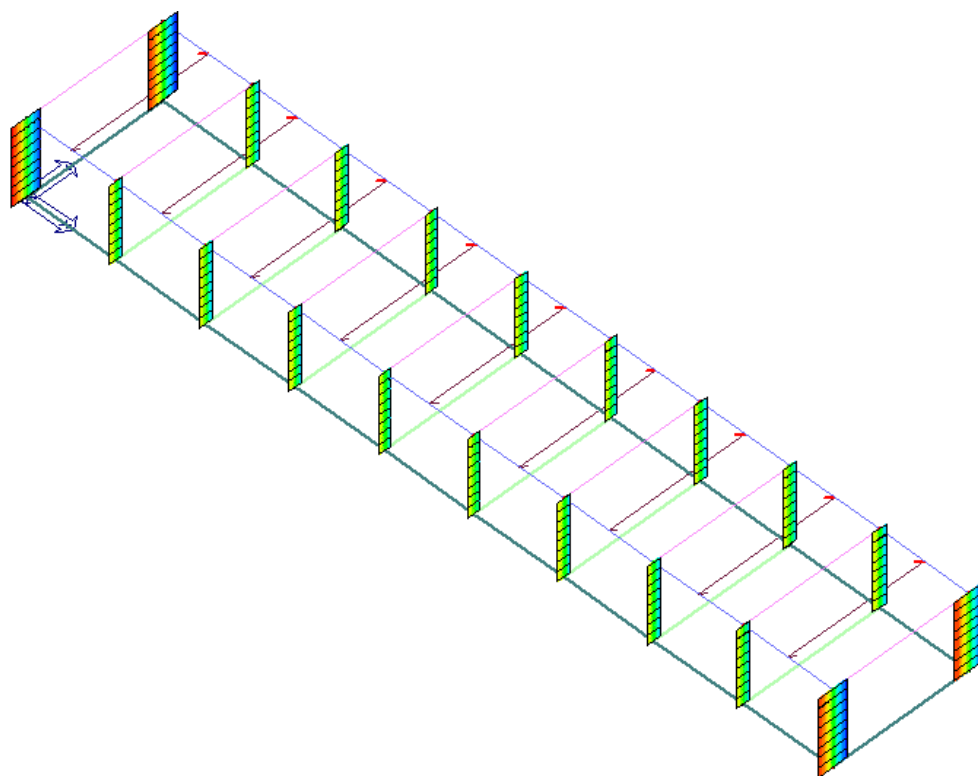
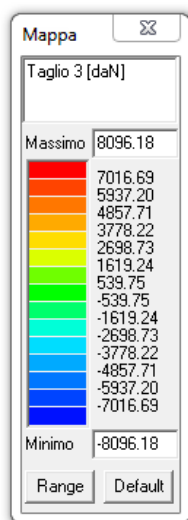


Figura 18: Inviluppo SLU+SLV Taglio 33 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>74 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	74 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	74 di 97								

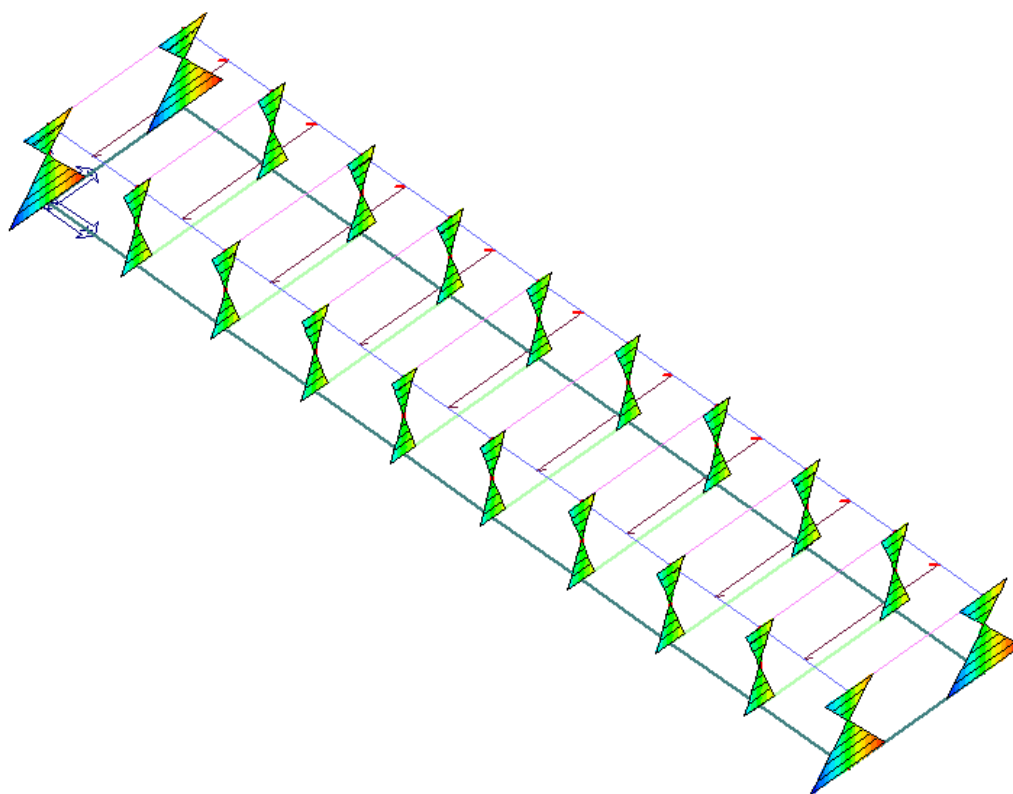
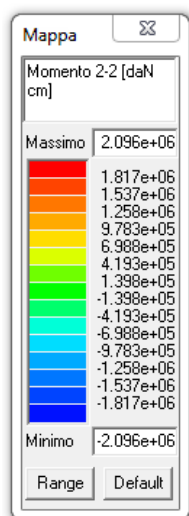


Figura 19: Involuppo SLU+SLV Momento 22 agente sul Pilastro

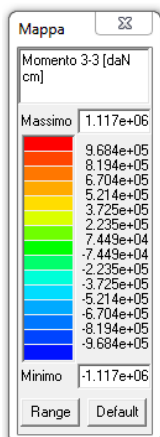


Figura 20: Involuppo SLU+SLV Momento 33 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>75 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	75 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	75 di 97								

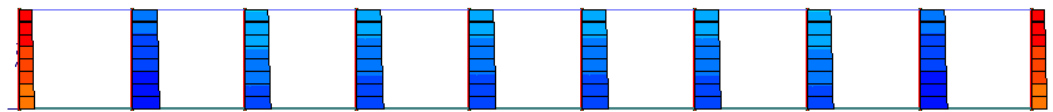
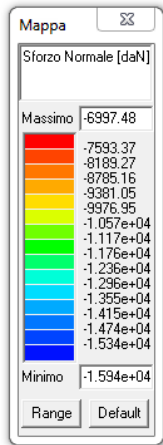


Figura 21: Inviluppo SLE Rara Sforzo Normale agente sul Pilastro

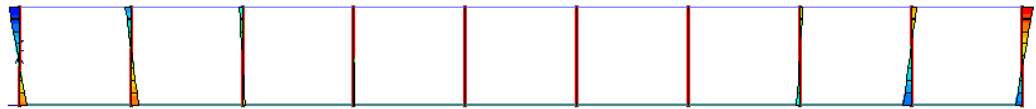
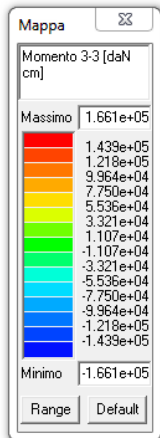


Figura 22: Inviluppo SLE Rara Momento 33 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>76 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	76 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	76 di 97								

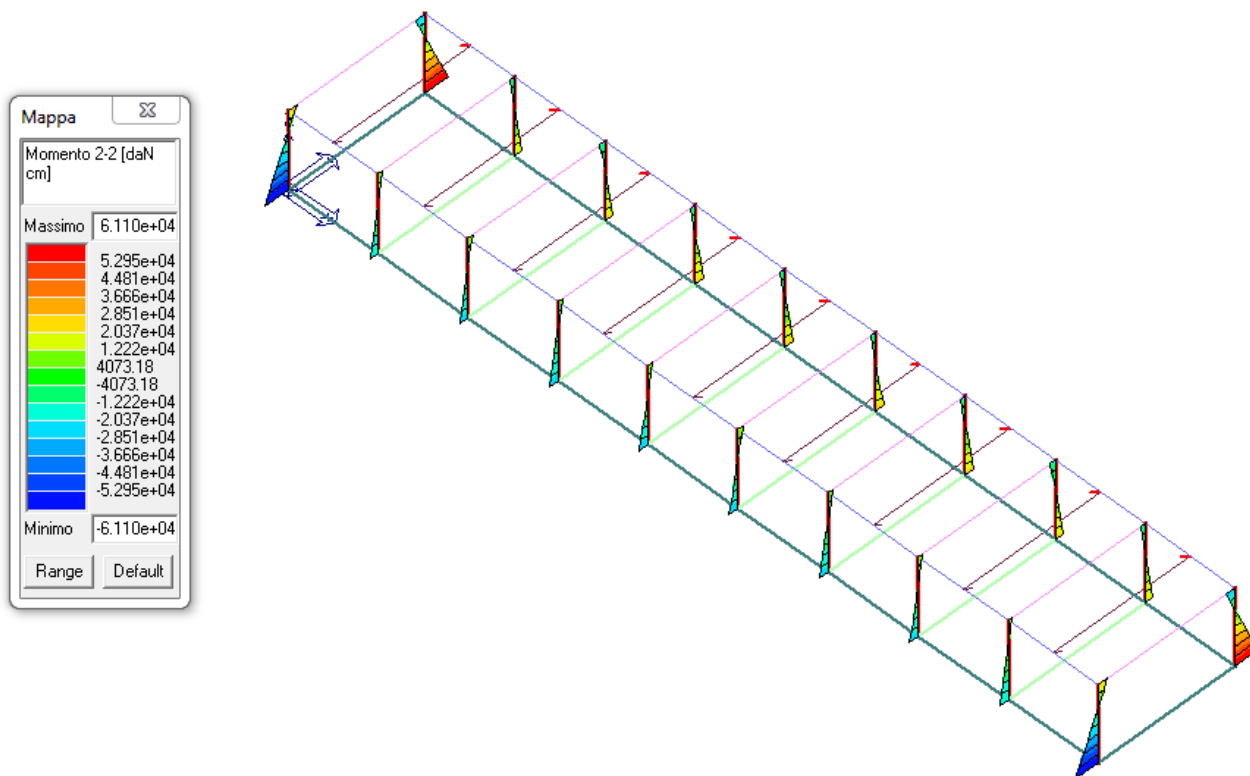


Figura 23: Inviluppo SLE Rara Momento 22 agente sul Pilastro

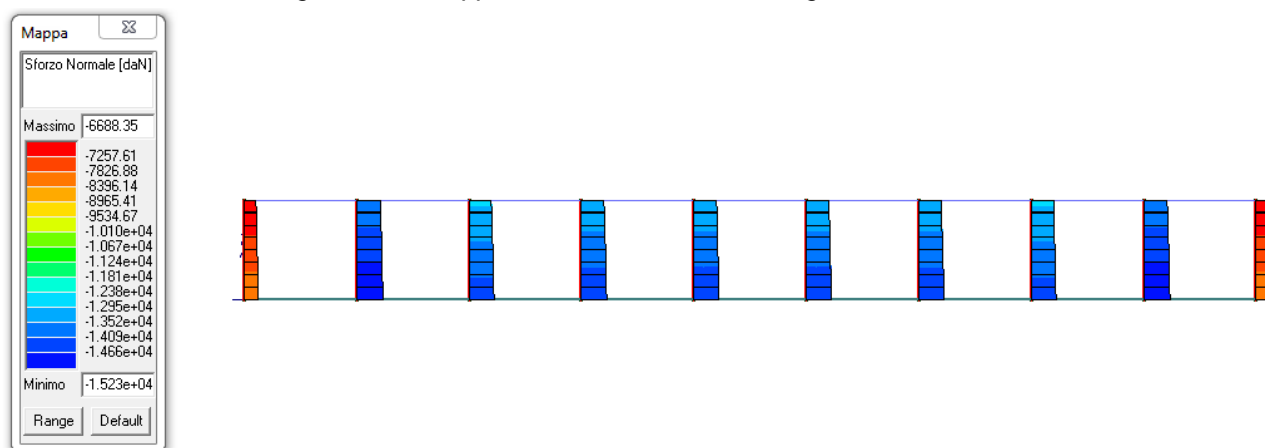


Figura 24: Inviluppo SLE Frequente Sforzo Normale agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>77 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	77 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	77 di 97								

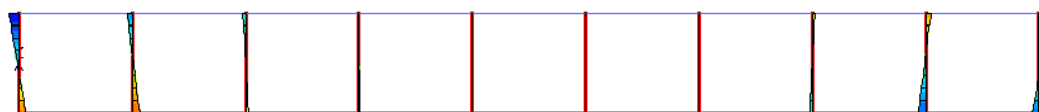
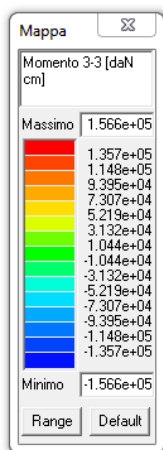


Figura 25: Involuppo SLE Frequente Momento 33 agente sul Pilastro

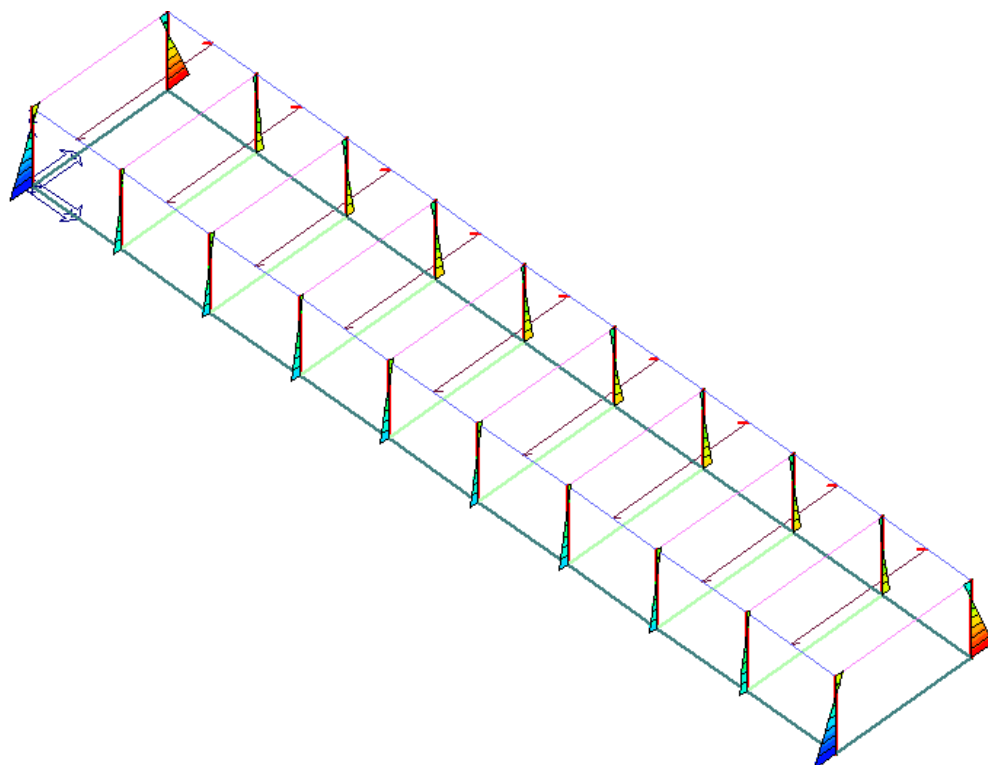
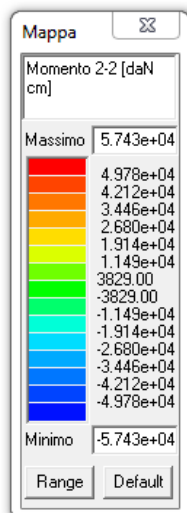


Figura 26: Involuppo SLE Frequente Momento 22 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>78 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	78 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	78 di 97								

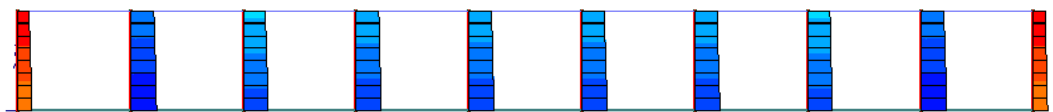
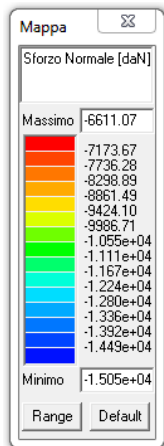


Figura 27: Inviluppo SLE Permanente Sforzo Normale agente sul Pilastro

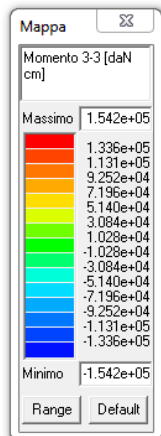


Figura 28: Inviluppo SLE Permanente Momento 33 agente sul Pilastro

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	79 di 97

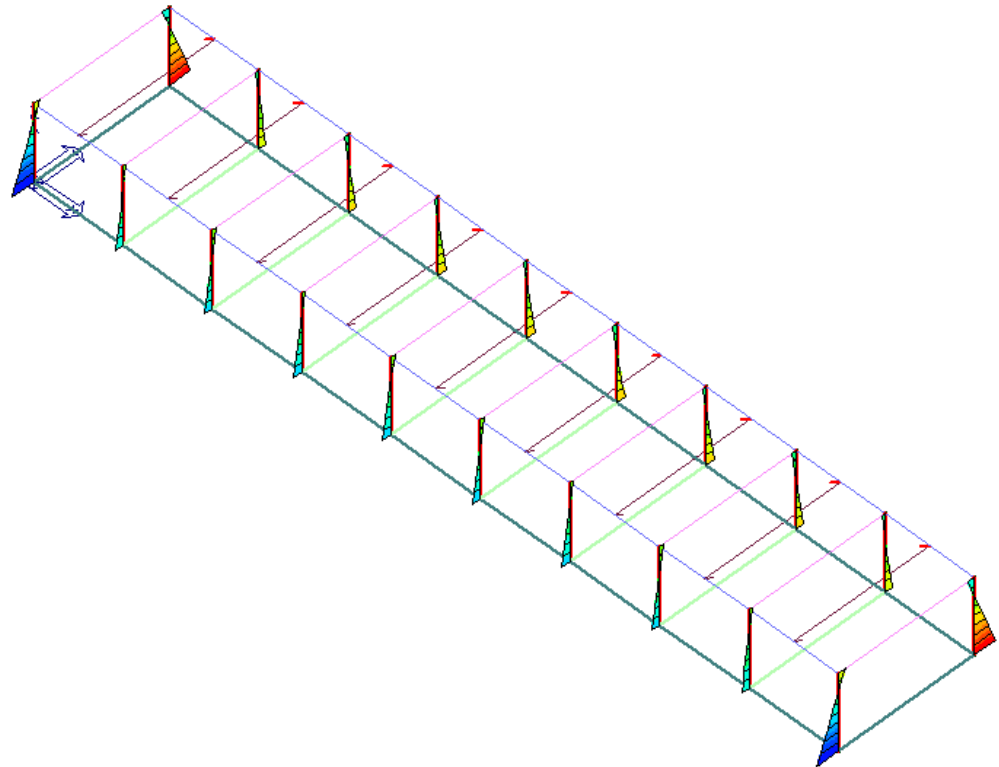
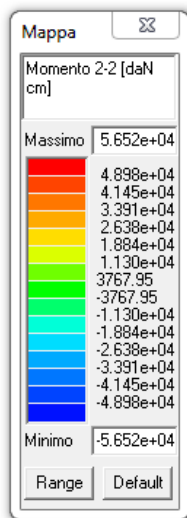


Figura 29: Involuppo SLE Permanente Momento 22 agente sul Pilastro

Metodo di calcolo resistenza:	Descrizione Sezione:
Normativa di riferimento:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	Pilastro rettangolare ad armatura simm.
Condizioni Ambientali:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Poco aggressive
Riferimento alla sismicità:	Assi x,y principali d'inerzia
Posizione sezione nell'asta:	Zona sismica (CD'B')
	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resistenza compress. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	27.60	daN/cm ²
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 80 di 97

Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	4500.0 daN/cm ²
	Resist. caratt. a rottura ftk:	4500.0 daN/cm ²
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0 daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
	Comb.Rare - Sf Limite:	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	50.0	cm
Altezza:	40.0	cm
N°totale barre:	8	
Diametro barre:	22	mm
Copriferro (dal baric.barre):	5.1	cm

Coordinate Barre nei vertici

N°Barra	X [cm]	Y [cm]
1	-19.9	-14.9
2	-19.9	14.9
3	19.9	14.9
4	19.9	-14.9

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	1	22
2	2	3	1	22
3	1	2	1	22
4	4	3	1	22

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	8	mm
Passo staffe:	7.1	cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale	

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 81 di 97

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baric. della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione
Vy Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
Vx Taglio [daN] in direzione parallela all'asse x baric. della sezione

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	20890	3378	-20960	4876	8096

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	Mx
1	45940	1165	611

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	Mx
1	15230	1566	574

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y baricentrico della sezione
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	Mx
1	15050	1542	565

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.7 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 82 di 97

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	20890	3378	20960	20887	4419	26747	1.277	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00142	25.0	20.0	0.00227	19.9	14.9	-0.00676	-19.9	-14.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000186999	0.000053287	-0.002240716	---	---

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 7.1 cm [Passo massimo di normativa = 10.0 cm]

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [daN] = proiez. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
Relazione di calcolo	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	83 di 97	

Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.
OMst Rapporto meccanico di armatura staffe nella sola direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC
(trà parentesi vi è il valore del rapporto meccanico minimo di normativa)

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff	OMst
1	S	9122	43085	53385	42.8	38.4	21.80°	1.066	2.4	14.2(0.0)	0.112(0.080)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	28.3	25.0	20.0	172	-19.9	-14.9	---	---	---	---

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	19.1	25.0	20.0	-65	-19.9	-14.9	100	3.8	14.9	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-5.5	-2.1	0.173	22	40.0	-23.824	0.00001 (0.00001)	150	0.003 (0.40)	7802	2860

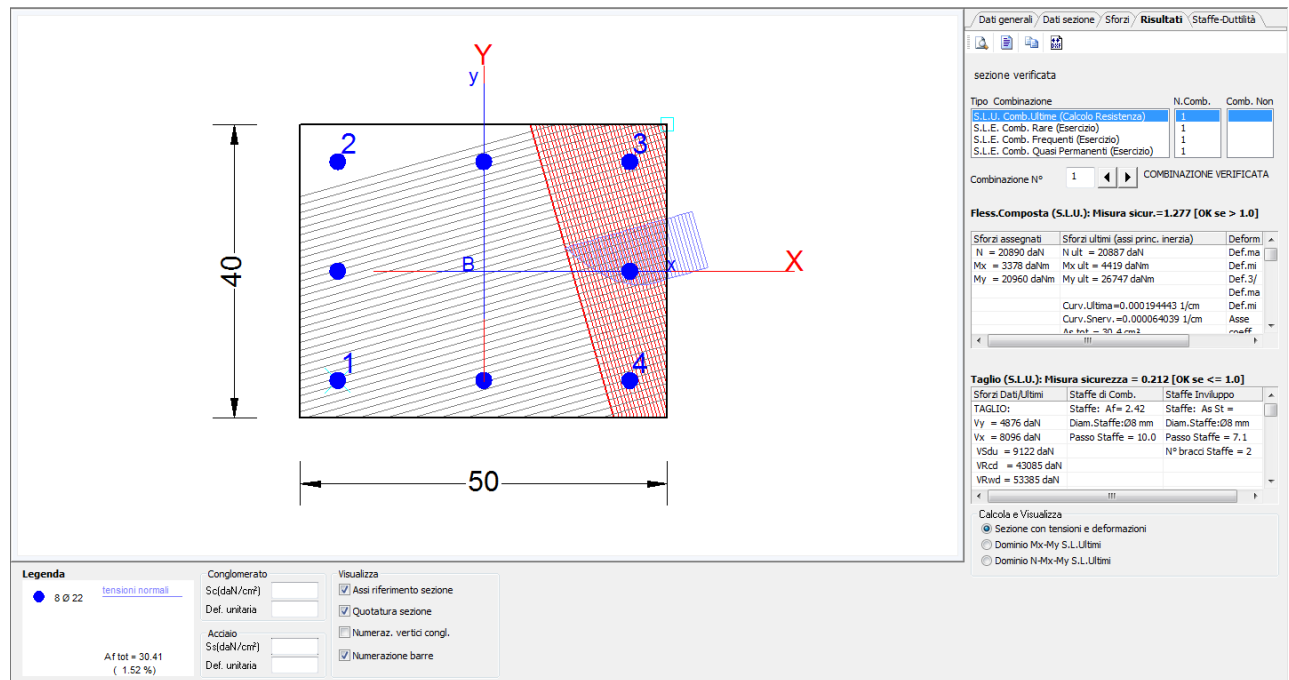
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>84 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	84 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	84 di 97								

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	18.8	25.0	20.0	-64	-19.9	-14.9	99	3.8	14.9	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-5.4	-2.1	0.174	22	40.0	-11.909	0.00001 (0.00001)	150	0.003 (0.30)	7835	2871



APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 97

9.4.5 Verifica della Trave di Fondazione

La trave di fondazione del fabbricato tecnologico corre lungo il perimetro del fabbricato, ha una sezione a T rovescia 150x115 cm (bxh) ed una luce massima di 4.80m

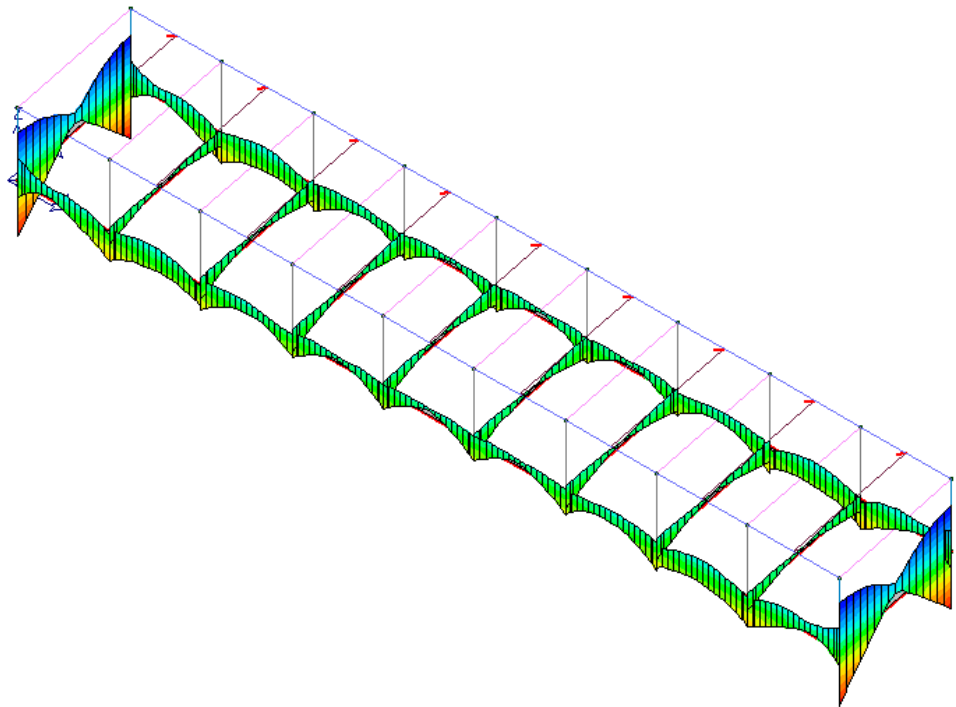
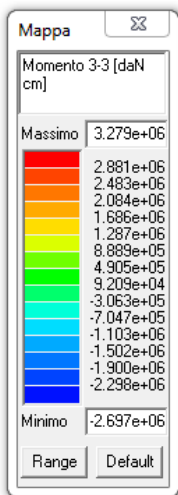


Figura 30: Involuppo SLU+SLV Momento agente sulla Trave

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 86 di 97

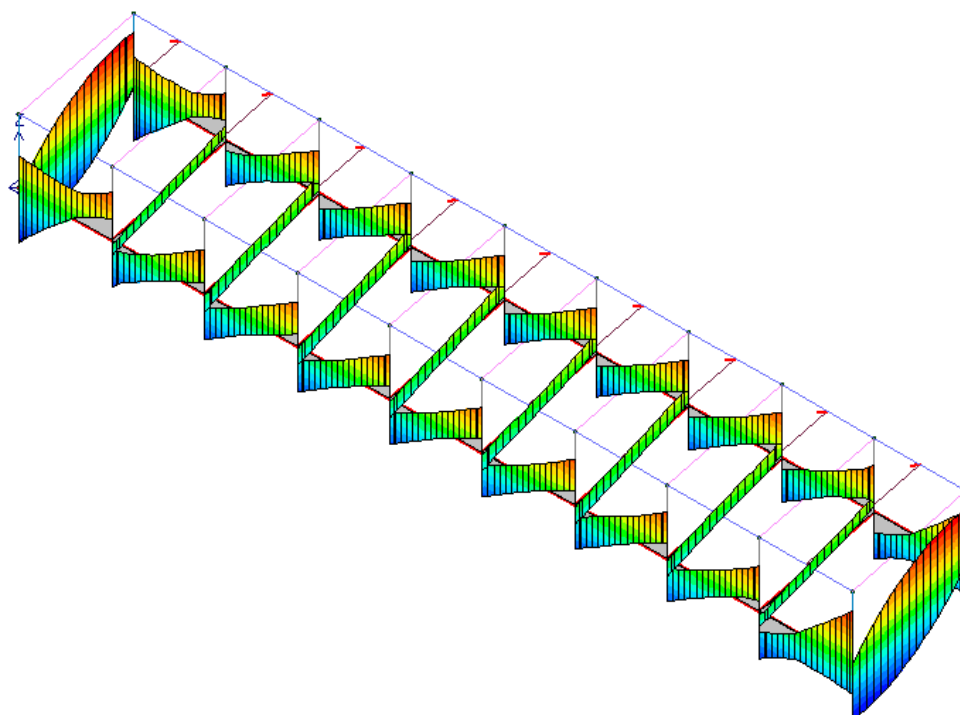
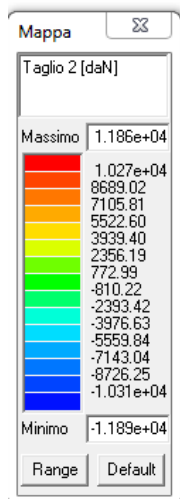


Figura 31: Involuppo SLU+SLV Taglio agente sulla Trave

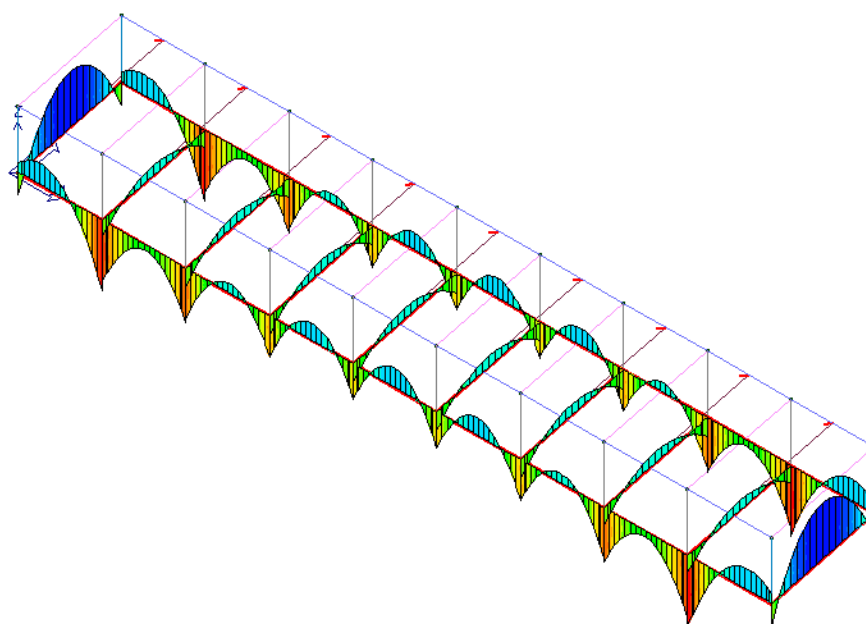
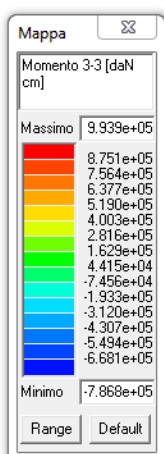


Figura 32: Involuppo SLE Rara Momento agente sulla Trave

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>87 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	87 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	87 di 97								

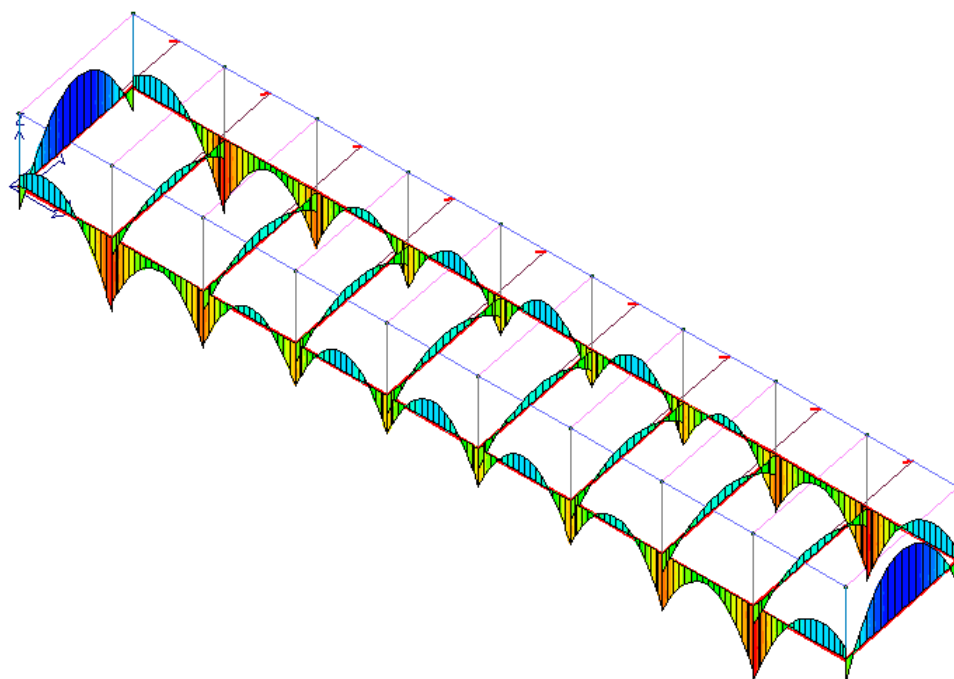
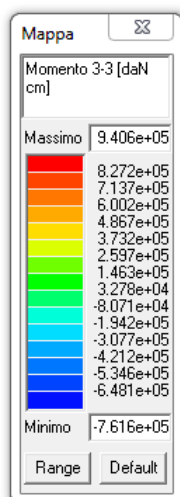


Figura 33: Involuppo SLE Frequente Momento agente sulla Trave

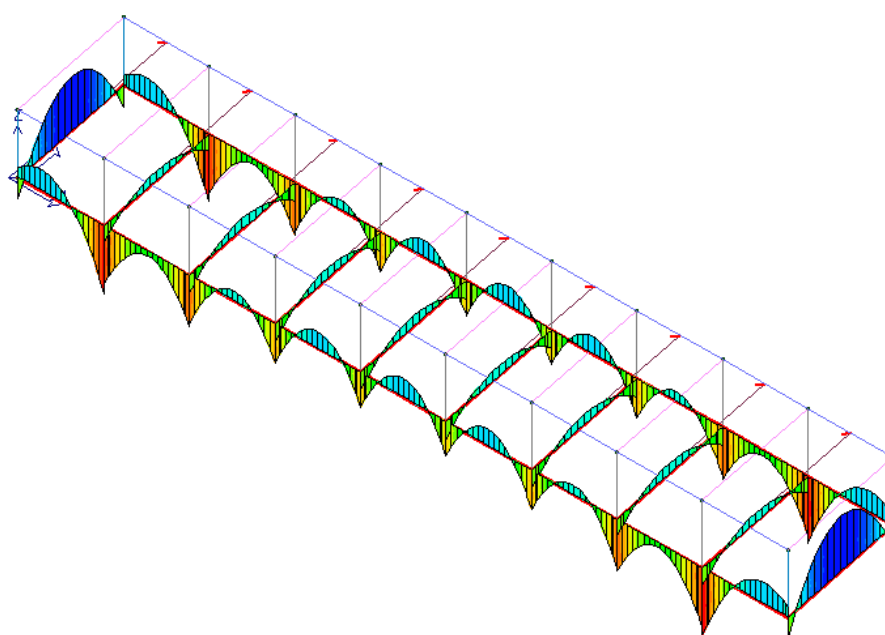
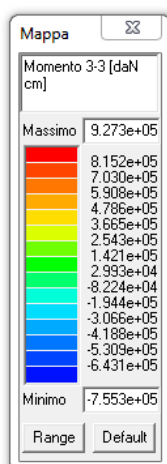


Figura 34: Involuppo SLE Permanente Momento agente sulla Trave

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 88 di 97

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Normativa di riferimento: N.T.C.
Tipologia sezione: Sezione predefinita
Forma della sezione: a T o T rovescio
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Sezione appartenente a trave di fondazione (arm.minima ex §7.2.5NTC)

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30	
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	141.60	daN/cm ²
	Resistenza compress. ridotta fcd':	70.80	daN/cm ²
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	314750	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	25.60	daN/cm ²
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	150.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	150.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	112.50	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. a rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$:	0.50	
Comb.Rare - Sf Limite:	3600.0	daN/cm ²	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base rett. inf.:	150.0	cm
Altezza rett. inf.:	50.0	cm
Base rett. sup.:	70.0	cm
Altezza rett. sup.:	65.0	cm
Barre inferiori:	8Ø20	(25.1 cm ²)
Barre superiori:	8Ø20	(25.1 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.0	cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x baric. della sezione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>89 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	89 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	89 di 97								

Vy con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
MT Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
Momento torcente [daN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0	32790	11860	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0	9939

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0	9406 (79419)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [daNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0	9273 (79419)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	6.6 cm
Copriferro netto minimo staffe:	3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale [daN] applicato nel Baricentro (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [daNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura per sole travi (N = 0)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>90 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	90 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	90 di 97								

C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]										
As Tesa	Area armature long. [cm ²] in zona tesa per sole travi (l'area minima ex (4.1.43)NTC è indicata tra parentesi)										
N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	Mx ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	0	32790	23	104466	3.186	108.3	100283	0.06	0.70	25.1 (23.5)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione						
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace						
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)						
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)						
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)						
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)						
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)						
N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.02224	115.0	0.00089	110.0	-0.05396	5.0

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	10	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 15.0 cm]
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	15.7	cm ² /m	[Area Staffe Minima NTC = 10.5 cm ² /m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata									
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb.									
Vrd	Taglio resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]									
Vcd	Taglio compressione resistente [daN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]									
Vwd	Taglio trazione resistente [daN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]									
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro									
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato									
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione									
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm ² /m]									
N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt	
1	S	11860	26534	169189	152127	70.0	21.80	1.000	1.2	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm ²)]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [(daN/cm ²)]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [daN/cm ²]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>91 di 97</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	91 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	91 di 97								

Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre Distanza media in cm tra le barre tese efficaci utilizzata nel calcolo di fessurazione
(se Dbarre >14Ø viene posto Dbarre=14Ø nel calcolo di fess. [B.6.6.3 Circ. 252/96])

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	8.0	88.9	0.0	88.9	-387	110.0	19.0	2850	25.1	8.6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Scmax Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
Scmin Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [daN/cm²]
K3 =0,125 per flessione; = 0,25 (Scmin + Scmax)/(2 Scmin) per trazione eccentrica
Beta12 Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi = 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/Scmin)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es
srm Distanza media in mm tra le fessure
wk Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess. Momento di prima fessurazione [daNm]

N°Comb	Ver	Scmax	Scmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	4.6	-3.2	---	0.125	1.00	0.400	0.000077 (0.000077)	211	0.028	79419

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	7.6	88.9	0.0	88.9	-366	110.0	19.0	2850	25.1	8.6

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Scmax	Scmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	4.3	-3.0	---	0.125	1.00	0.400	0.000073 (0.000073)	211	0.026 (0.40)	79419

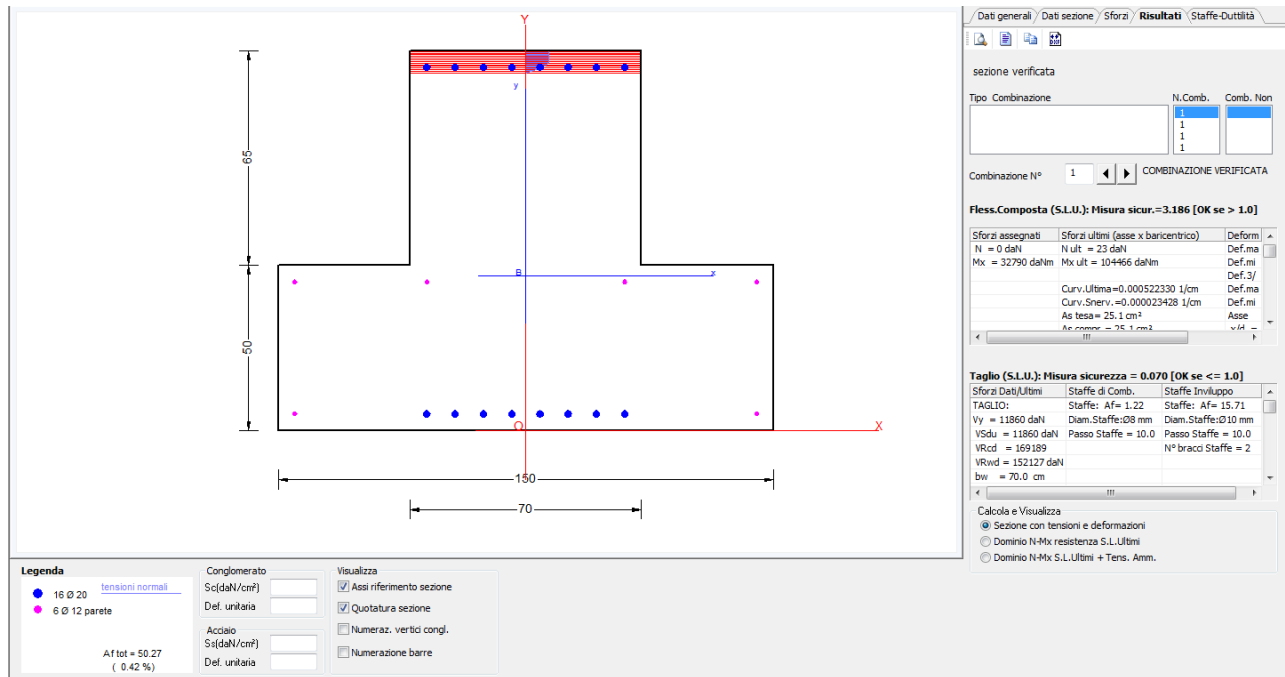
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	7.5	88.9	0.0	88.9	-361	110.0	19.0	2850	25.1	8.6

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Scmax	Scmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	4.3	-3.0	---	0.125	0.50	0.400	0.000072 (0.000072)	211	0.026 (0.30)	79419

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 92 di 97



9.4.6 Verifica della Portanza del Terreno di Fondazione

La fondazione del fabbricato Tecnologico è costituita da un'unica soletta di spessore uniforme 50 cm, lungo il cui bordo è presente un cordolo da cui spiccano i pilastri, e le pannellature prefabbricate.

Il terreno di base in accordo con quanto descritto al paragrafo 5.1.1 della presente relazione ha le seguenti caratteristiche:

- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale;
- $\varphi' = 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio;
- $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata;
- $V_s = 250 \text{ m/s}$ velocità delle onde di taglio;
- $E_o = 200 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 93 di 97

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot sc \cdot dc \cdot ic \cdot bc \cdot gc + q \cdot N_q \cdot sq \cdot dq \cdot iq \cdot bq \cdot gq + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = Mb/N$)

e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = Ml/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

Metodo di calcolo		coefficienti parziali					
		azioni		proprietà del terreno		resistenze	
		permanenti	temporanee variabili	$\tan \phi'$	c'	q_{lim}	scorr
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1 ○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	A2+M2+R2 ○	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.00
	SISMA ○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00
	A1+M1+R3 ●	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10
	SISMA ○	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10
Tensioni Ammissibili ○		1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
Definiti dal Progettista ○		1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 94 di 97

Peso unità di volume del terreno

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 20.00 \quad (\text{kN/mc}) \\ \gamma &= 20.00 \quad (\text{kN/mc}) \end{aligned}$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 30.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

Valori di progetto

$$\begin{aligned} c' &= 0.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 30.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

Profondità della falda

$$Z_w = 100.00 \quad (\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_B &= 0.00 \quad (\text{m}) \\ e_L &= 0.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B^* &= 1.00 \quad (\text{m}) \\ L^* &= 1.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 10.00 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 20.00 \quad (\text{kN/mc})$$

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \gamma \cdot \varphi')}$$

$$N_q = 18.40$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_c = 30.14$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 22.40$$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.61$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.58$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0.60$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.50 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.50 \quad m = 1.50 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m \quad (m=2 \text{ nel caso di fondazione nastriforme e } m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta) \text{ in tutti gli altri casi})$$

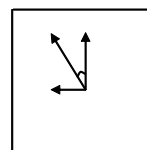
$$i_q = 1.00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 1.00$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 1.00$$



H θ Tl
L Tb

B

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 97

d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2 D \tan\phi' (1 - \sin\phi')^2 / B^*$
per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan\phi' (1 - \sin\phi')^2) * \arctan(D / B^*)$

$$d_q = 1.14$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$d_c = 1.15$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

$$b_q = (1 - \beta_f \tan\phi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 466.56 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 202.85$$

Da cui si evince che la capacità portante del terreno è di circa 202 kN/m².

Le fondazioni sono modellate secondo lo schema suggerito da Winkler, la costante di sottofondo viene calcolata secondo la formula conservativa proposta da Bowles (1974):

$$k = 40 Q_{lim} = 40 \times 202 = 8080 \text{ kN/m}^3$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.15.0.0.001</td> <td>B</td> <td>96 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	96 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.15.0.0.001	B	96 di 97								

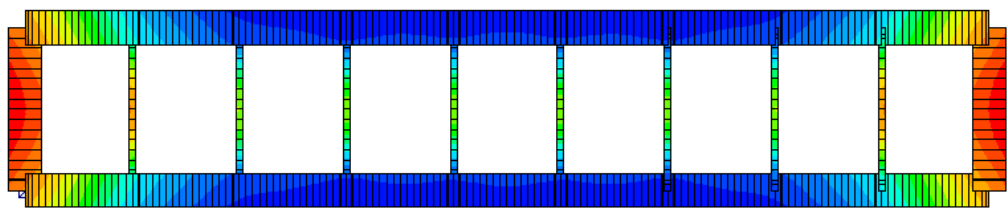
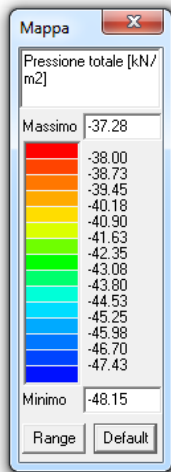


Figura 35: Inviluppo SLU delle Pressioni totali agenti sul terreno

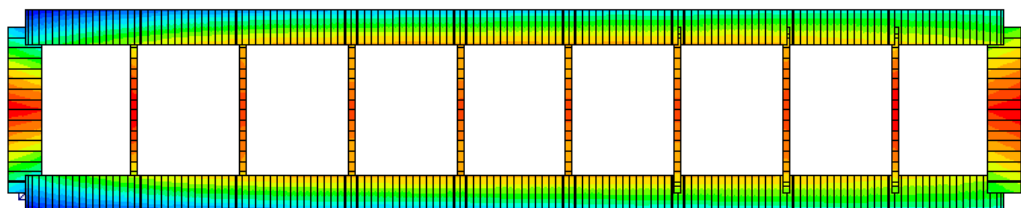
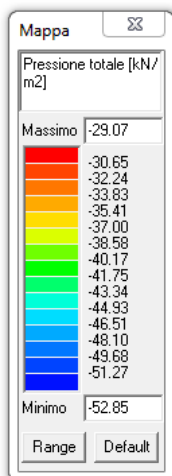


Figura 36: Inviluppo SLV delle Pressioni totali agenti sul terreno

Sia in fase statica che in fase sismica, l'inviluppo delle pressioni totali agenti sul terreno è inferiore alla pressione limite $q_{lim} = 202 \text{ kN/m}^3$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
FA15 – Fabbricato Stazione di Vitulano Relazione di calcolo	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.15.0.0.001	REV. B	FOGLIO 97 di 97

9.4.7 Calcolo dei cedimenti

Il calcolo dei cedimenti avviene tramite l'abbassamento delle molle equivalenti alla Winkler utilizzate per il calcolo delle fondazioni. I cedimenti qui riassunti in condizione SLE Rara, vengono riportati nei punti posizionati al di sotto dei pilastri, dove il cedimento è massimo.

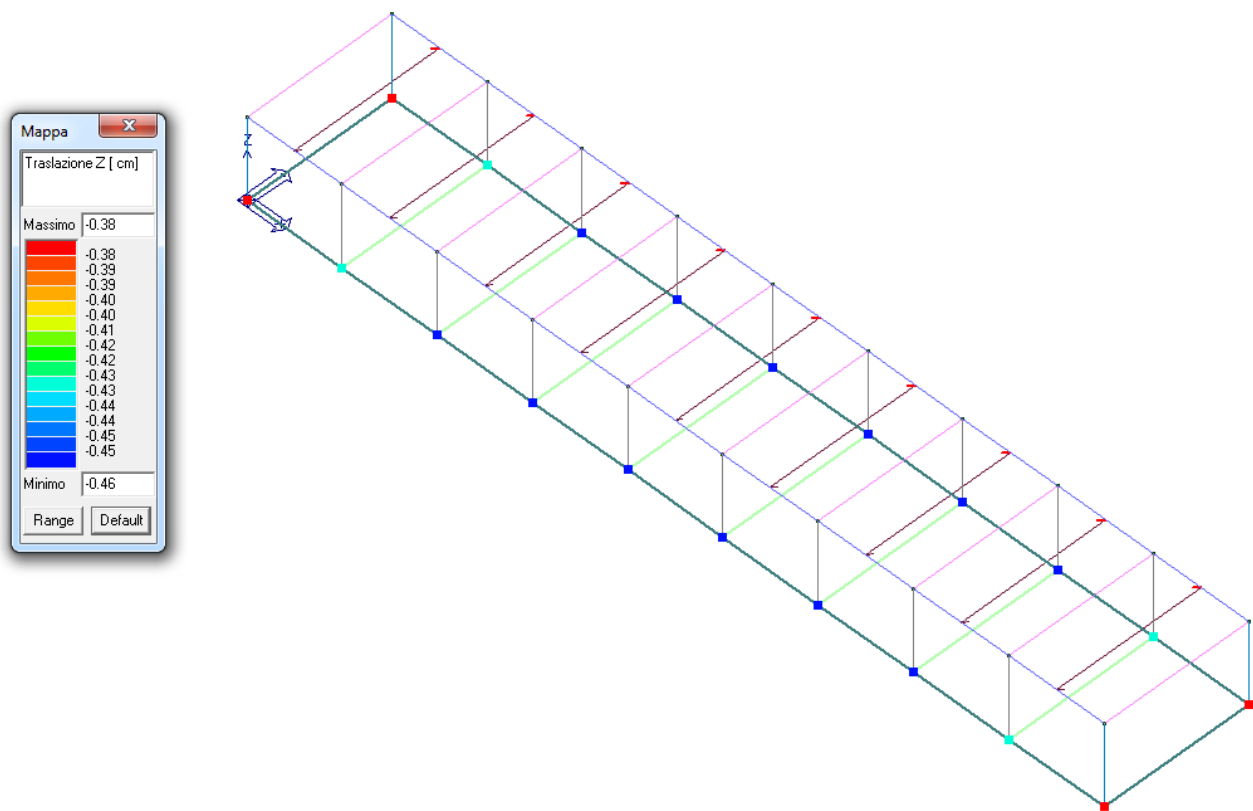


Figura 37: Involuppo SLE Rara dei cedimenti al di sotto dei pilastri

Il cedimento massimo rilevato in condizione Rara, è di circa 0.40 cm, perfettamente ammissibile.