

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA VIADOTTI

VI02 - VIADOTTO UFITA MELITO DA KM 4+827.3 A KM 5+032.3

SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	Alpina Sp.A. Ing. P. Galvanin

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. SCALA:

IF28	01	E	ZZ	CL	VI0204	002	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	G. Pallavicini	21/02/2020	L.Zanelotti	21/02/2020	M. Vernaleone	21/02/2020	Ing. P. Galvanin 10/06/2020
B	Emissione per consegna	A.Lisi	10/06/2020	L.Zanelotti	10/06/2020	M. Vernaleone	10/06/2020	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 2 di 186

Indice

1	PREMESSA	5
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	DOCUMENTI NORMATIVI.....	6
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO	7
3	INTRODUZIONE	8
3.1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	8
3.2	DATI GENERALI RELATIVI ALL'OPERA D'ARTE	8
4	CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI.....	11
4.1	CALCESTRUZZI – CARATTERISTICHE AI FINI DELLA DURABILITA'	11
4.2	CALCESTRUZZI – CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	13
4.3	ACCIAIO DI ARMATURA ORDINARIO – CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	14
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E OPERE DI FONDAZIONE	15
6	VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO	16
6.1	GEOGNOSTICA E ZONAZIONE SISMICA	16
6.2	INDIVIDUAZIONE DEL SISMA DI PROGETTO.....	18
6.2.1	SPETTRO ELASTICO SU SUOLO RIGIDO	19
7	METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA.....	20
7.1	VERIFICHE STATICHE.....	20
7.1.1	METODI DI ANALISI	20
7.1.2	EFFETTI DELLE DEFORMAZIONI	20
7.1.3	CRITERI DI VERIFICA SLU	21
7.1.4	CRITERI DI VERIFICA SLE	21
7.2	VERIFICHE SISMICHE	22
7.2.1	METODI DI ANALISI	22
7.2.2	EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE.....	22
7.2.3	CRITERI DI VERIFICA	23
7.3	DETTAGLI	23
7.3.1	DISPOSIZIONE E QUANTITATIVI MINIMI DELLE ARMATURE PER LE PARETI VERTICALI.....	23
7.3.2	DISPOSIZIONE E QUANTITATIVI MINIMI DELLE ARMATURE PER SOLETTE E FONDAZIONI.....	23
8	ANALISI DEI CARICHI	24
8.1	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G ₁).....	25
8.1.1	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI TRASMESSI DALL'IMPALCATO (G _{1,IM}).....	25

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 3 di 186

8.1.2	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI AFFERENTI ALLA SPALLA ($G_{1,SP}$)	25
8.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G_2)	26
8.2.1	PESO DELLA MASSICCIA (G_{21})	26
8.2.2	PESO SOVRACCARICHI PERMANENTI GENERICI (G_{22})	27
8.3	CARICHI DA TRAFFICO FERROVIARIO (Q_{TR})	28
8.3.1	COEFFICIENTE α (Q_{TR1} , Q_{TR2} , Q_{TR3} , Q_{TR4})	28
8.3.2	CARICHI VERTICALI (Q_{TR1})	28
8.3.3	AZIONE DI AVVIAMENTO E FRENATURA (Q_{TR2})	31
8.3.4	FORZA CENTRIFUGA (Q_{TR3})	31
8.3.5	SERPEGGIO (Q_{TR4})	32
8.3.6	NUMERO DI TRENI CONTEMPORANEI	32
8.3.7	GRUPPI DI CARICO	33
8.3.8	DISPOSIZIONE DEI CARICHI MOBILI SIGNIFICATIVE	33
8.3.9	CARICHI DA TRAFFICO FERROVIARIO TRASMESSI DALL'IMPALCATO	41
8.3.10	CARICHI DA TRAFFICO FERROVIARIO AGENTI SULLA SPALLA	43
8.3.11	CONSTRUZIONE DEI GRUPPI DI CARICO	43
8.4	CARICHI VARIABILI AMBIENTALI (Q_V , Q_T)	44
8.4.1	CARICHI DEL VENTO (Q_V)	44
8.4.2	AZIONI DELLA TEMPERATURA (Q_T)	46
8.5	AZIONI INDIRETTE (Q_R , Q_P)	47
8.5.1	RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI (Q_P)	47
8.6	CARICHI SISMICI (E)	48
8.6.1	FATTORE DI STRUTTURA	49
8.6.2	SPETTRI INELASTICI DI PROGETTO	49
8.6.3	ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE	49
8.6.4	MASSE SISMICHE	49
8.6.5	COMBINAZIONE DIREZIONALE	50
8.7	SPINTA DELLE TERRE (ST)	51
8.7.1	SPINTA STATICA DELLE TERRE (Q_{STG1})	51
8.7.2	SOVRASPINTA PERMANENTE DELLE TERRE (Q_{STG2})	51
8.7.3	SOVRASPINTA ACCIDENTALE DELLE TERRE (Q_{STQ})	52
8.7.4	SOVRASPINTA SISMICA DELLE TERRE (Q_{STE})	52
9	MODELLAZIONE NUMERICA	53
9.1	SOFTWARE DI CALCOLO	53
9.2	MODELLO TRIDIMENSIONALE	54
9.2.1	GEOMETRIA	54
9.2.2	DEFINIZIONE DEI VINCOLI AL CONTORNO	56
9.2.3	MODELLAZIONE DEI MATERIALI	57
9.2.4	MODELLAZIONE DELLE MASSE	57
9.2.5	MODELLAZIONE DEI CARICHI	58
9.2.6	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	64

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>4 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	4 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	4 di 186								

9.2.7	MODELLAZIONE DEI PRINCIPALI PARAMETRI DI VERIFICA	94
10	RISULTATI E VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI	96
10.1	MURO FRONTALE	97
10.1.1	DATI GENERALI E VERIFICA DEI DETTAGLI DI ARMATURA.....	97
10.1.2	DEFINIZIONE FILTRI SOLLECITAZIONI	98
10.1.3	SOLLECITAZIONI SLU	101
10.1.4	SOLLECITAZIONI SLE (CARATTERISTICHE).....	110
10.1.5	SOLLECITAZIONI SLE (FREQUENTE).....	113
10.1.6	SOLLECITAZIONI SLE (QUASI PERMANENTE)	115
10.1.7	SINTESI VERIFICHE	117
10.2	MURI ANDATORI.....	119
10.2.1	DATI GENERALI E VERIFICA DEI DETTAGLI DI ARMATURA.....	119
10.2.2	DEFINIZIONE FILTRI SOLLECITAZIONI	120
10.2.3	SOLLECITAZIONI SLU	123
10.2.4	SOLLECITAZIONI SLE (CARATTERISTICHE).....	132
10.2.5	SOLLECITAZIONI SLE (FREQUENTE).....	136
10.2.6	SOLLECITAZIONI SLE (QUASI PERMANENTE)	139
10.2.7	SINTESI VERIFICHE	141
10.3	MURO PARAGHIAIA	143
10.3.1	DATI GENERALI E VERIFICA DEI DETTAGLI DI ARMATURA.....	143
10.3.2	DEFINIZIONE FILTRI SOLLECITAZIONI	144
10.3.3	SOLLECITAZIONI SLU	147
10.3.4	SOLLECITAZIONI SLE (CARATTERISTICHE).....	156
10.3.5	SOLLECITAZIONI SLE (FREQUENTE).....	160
10.3.6	SOLLECITAZIONI SLE (QUASI PERMANENTE)	163
10.3.7	SINTESI VERIFICHE	166
10.4	ZATTERA DI FONDAZIONE.....	168
10.4.1	DATI GENERALI E VERIFICA DEI DETTAGLI DI ARMATURA.....	168
10.4.2	DEFINIZIONE FILTRI SOLLECITAZIONI	169
10.4.3	SOLLECITAZIONI SLU	172
10.4.4	SOLLECITAZIONI SLE (CARATTERISTICHE).....	177
10.4.5	SOLLECITAZIONI SLE (FREQUENTE).....	179
10.4.6	SOLLECITAZIONI SLE (QUASI PERMANENTE)	181
10.4.7	SINTESI VERIFICHE	183
A)	STIMA INCIDENZE DI ARMATURA.....	185
B)	APPENDICE A: VERIFICHE DETTAGLIATE.....	186

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 5 di 186

1 PREMESSA

Nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo della tratta Apice - Orsara del Lotto 1 Apice – Irpinia - potenziamento della linea ferroviaria Napoli – Bari, il presente documento denominato “**Viadotto VI02-Spalla B-Relazione di calcolo delle strutture in elevazione**” riporta la sintesi dei criteri di progettazione strutturale adottati per il dimensionamento del corpo spalla in oggetto, compresa la platea di fondazione.

Detti criteri riprendono e confermano quanto previsto nel progetto definitivo nell'analoga relazione tecnica e precisano, laddove necessario, i differenti approcci progettuali proposti.

Il *Viadotto Ufita Melito - VI02*, a doppio binario, si estende dal km 4+825,00 al km 5+055,00 della Tratta Apice-Orsara - I° Lotto Funzionale Apice-Irpinia per uno sviluppo complessivo di 230 m in corrispondenza del Torrente Ufita ed è costituito da n°6 campate isostatiche di cui:

- n°3 campate di luce $L=25.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è costituito da n°4 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo $L_c=22.80\text{m}$ disposte ad un interasse di 2.48m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 13.70m.
- n°2 campate (tra le pile P1 e P2 e tra le pile P3 e P4) di luce $L=45.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): l'impalcato è della tipologia a struttura mista acciaio-calcestruzzo con soletta collaborante in c.a. avente luce di calcolo $L_c=43.00\text{m}$ con una larghezza complessiva pari a 13.70m.
- n°1 campata (tra le pile P2 e P3) di luce $L=65.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): l'impalcato è della tipologia a struttura mista acciaio-calcestruzzo con soletta collaborante in c.a. avente luce di calcolo $L_c=63.00\text{m}$ con una larghezza complessiva pari a 13.70m.

Le spalle del viadotto sono realizzate in c.a. gettato in opera e ne è previsto il trattamento “a matrice” del muro frontale e dei muri laterali, come indicato nella relazione tecnica generale.

Per un inquadramento completo delle opere si rimanda agli elaborati di dettaglio richiamati al § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**; per la relazione relativa alle opere di fondazione profonda si rimanda alla relazione di calcolo specifica.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>6 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	6 di 186													

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redattain accordo alla normativa vigente:

- Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 Gennaio 2008 - “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” (NTC08);
- Circolare 2 febbraio 2009 n.617: Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14 gennaio 2008,. supplemento ordinario n° 27 alla G. U. n° 47 del 26/2/2009 (nel seguito indicate come CNTC09);
- OPCM 20 marzo 2003 n. 3274: Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- OPCM 3 maggio 2005 n. 3431: Ulteriori modifiche ed integrazioni dell’ordinanza del Presidente del consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/3/2003 recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- UNI EN 1990:2006: Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici;
- UNI EN 1991-1-3:2015 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve;
- UNI EN 1991-1-4:2010 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento;
- UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche;
- UNI EN 1992-1-1:2015 Parte 1-1: Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1997-1:2013 Parte 1: Regole generali;
- UNI EN 1997-2:2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo;
- UNI EN 1998-1:2013 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- UNI EN 1998-3:2005 Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici;
- UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- UNI EN 206-1:2016 Parte 1: Calcestruzzo –Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI EN 11104: 2016 Parte 1: Calcestruzzo –Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1;
- Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n.3685 del 21 Ottobre 2003;
- Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture;
- Istruzione RFI DTC SI CS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale;
- 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.

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">7 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	7 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO

Si indicano i principali documenti di progetto a cui questa relazione è riferita:

- IF28.0.1.E.ZZ.RG.VI.00.0.0.001 : Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili – VI01, VI02, VI03, VI04
- IF28.0.1.E.ZZ.RG.MD.00.0.0.001. : Relazione di sistema
- IF28.0.1.E.ZZ.RB.VI.00.0.3.001: Viadotti ferroviari – Relazione sui criteri di calcolo delle fondazioni
- IF28.0.1.E.ZZ.CO.VI.00.0.0.001: Piano di Manutenzione dei viadotti VI01, VI02, VI03 e VI04
- IF28.0.1.E.ZZ.RG.CA.00.0.0.001: Cantierizzazione – Relazione descrittiva.
- IF28.0.1.E.ZZ.TT.VI.00.0.0.001.: Tabella Materiali e Note generali per Viadotti VI01, VI02, VI03 e VI04
- IF2801EZZA8VI0200000A Vista di assieme
- IF2801EZZP9VI0200000A Pianta fondazioni e sezioni (tav. 1 di 2)
- IF2801EZZP9VI0200001A Pianta fondazioni e sezioni (tav. 2 di 2)
- IF2801EZZP9VI0200002B Pianta impalcato e prospetto (tav. 1 di 2)
- IF2801EZZP9VI0200003B Pianta impalcato e prospetto (tav. 2 di 2)
- IF2801EZZD9VI0209000A Fasi di montaggio degli impalcati a sezione mista: schemi tav. 1 di 4
- IF2801EZZD9VI0209001A Fasi di montaggio degli impalcati a sezione mista: schemi tav. 2 di 4
- IF2801EZZD9VI0209002AFasi di montaggio degli impalcati a sezione mista: schemi tav. 3 di 4
- IF2801EZZD9VI0209003AFasi di montaggio degli impalcati a sezione mista: schemi tav. 4 di 4
- IF2801EZZBZVI0204003A Carpenteria spalla SB tav. 1 di 2
- IF2801EZZBZVI0204004A Carpenteria spalla SB tav. 2 di 2

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>8 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	8 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	8 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

3 INTRODUZIONE

3.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo del presente documento è presentare calcolo e verifiche strutturali delle strutture in elevazione della spalla B del Viadotto Ufita Melito – VI02. Nello specifico all'interno del report sono compresi:

- descrizione delle caratteristiche generali dell'opera;
- caratterizzazione dei materiali che saranno utilizzati;
- descrizione delle condizioni sismiche e geologiche rilevanti per la struttura;
- descrizione dei carichi a cui è soggetta la struttura;
- descrizione delle metodologie di calcolo adottate e dello sviluppo delle analisi;
- descrizione dei criteri di verifica;
- presentazione e interpretazione dei risultati ottenuti;
- presentazione delle verifiche degli elementi;
- definizione di carpenterie, armature e dettagli costruttivi che saranno recepiti negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

3.2 DATI GENERALI RELATIVI ALL'OPERA D'ARTE

Il Viadotto Ufita Melito - VI02, a doppio binario, si estende dal km 4+825,00 al km 5+055,00 della Tratta Apice-Orsara - I° Lotto Funzionale Apice-Hirpinia per uno sviluppo complessivo di 230 m in corrispondenza del Torrente Ufita ed è costituito da n°6 campate isostatiche di cui:

- n°3 campate di luce $L=25.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è costituito da n°4 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo $L_c=22.80\text{m}$ disposte ad un interasse di 2.48m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 13.70m.
- n°2 campate (tra le pile P1 e P2 e tra le pile P3 e P4) di luce $L=45.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): l'impalcato è della tipologia a struttura mista acciaio-calcestruzzo con soletta collaborante in c.a. avente luce di calcolo $L_c=43.00\text{m}$ con una larghezza complessiva pari a 13.70m.
- n°1 campata (tra le pile P2 e P3) di luce $L=65.00\text{m}$ (asse pila-asse pila): l'impalcato è della tipologia a struttura mista acciaio-calcestruzzo con soletta collaborante in c.a. avente luce di calcolo $L_c=63.00\text{m}$ con una larghezza complessiva pari a 13.70m.

Per tale Viadotto la sezione tipo di piattaforma ferroviaria è conformata per la realizzazione, sia lato B.P. che lato B.D., di marciapiedi per Galleria Equivalente per tutto lo sviluppo del Viadotto stesso.

La spalla B, cava, è realizzata in c.a. gettato in opera. Oggetto della presente relazione è il dimensionamento della Spalla B, mobile, sulla quale grava un impalcato isostatico a singola campata, di lunghezza pari a 25 m.

Il muro frontale presenta un'altezza spiccato - p.f. pari a 1.00 m ed uno spessore pari a 2.90 m mentre i muri di risvolto presentano uno spessore pari a 0.80 m e raggiungono un'altezza di 3.95 m. La fondazione è costituita da un pozzo.

APPALTATORE:

Consorzio

Soci



PROGETTAZIONE:

Mandataria

Mandanti



ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO

SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN
ELEVAZIONE

COMMESSA
IF28

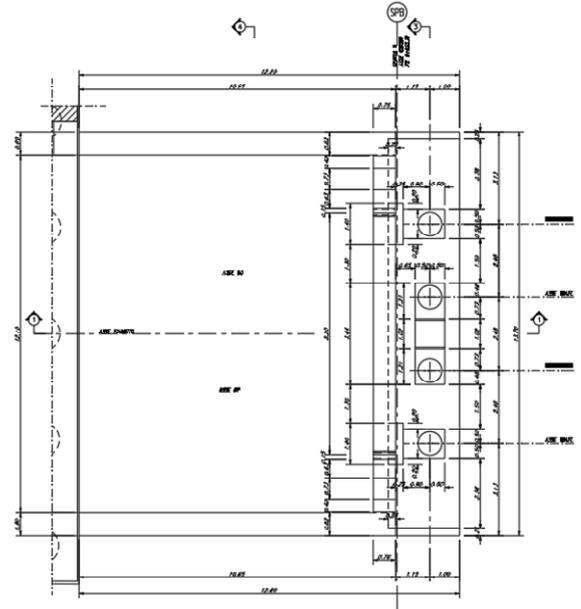
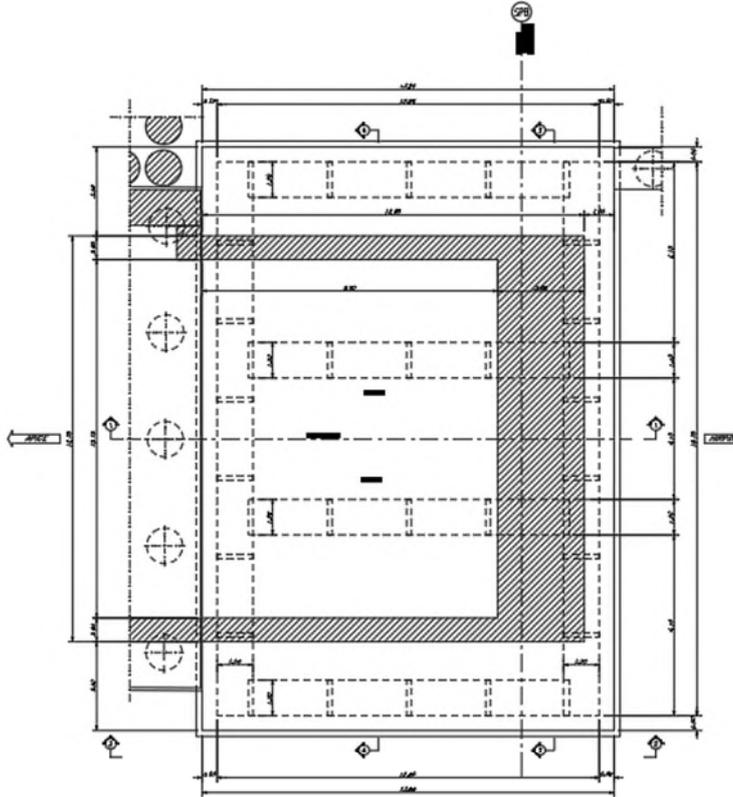
LOTTO
01

CODIFICA
EZZCL

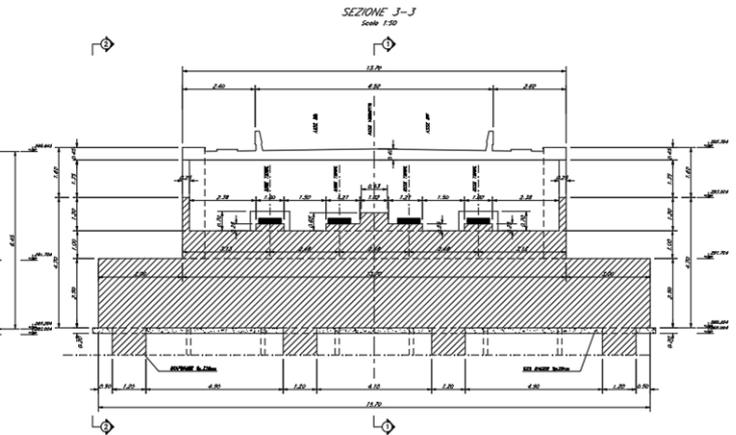
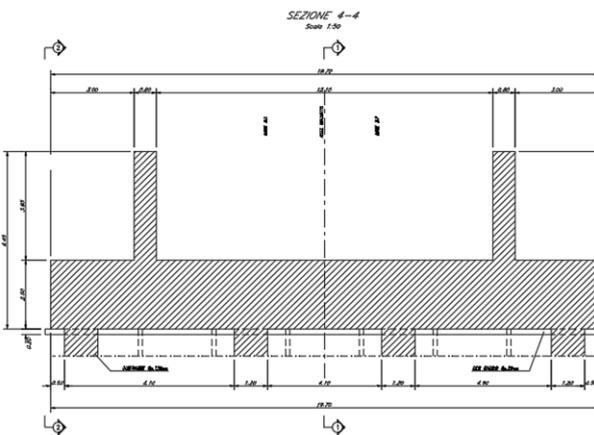
DOCUMENTO
VI0204002

REV.
B

FOGLIO
9 di 186

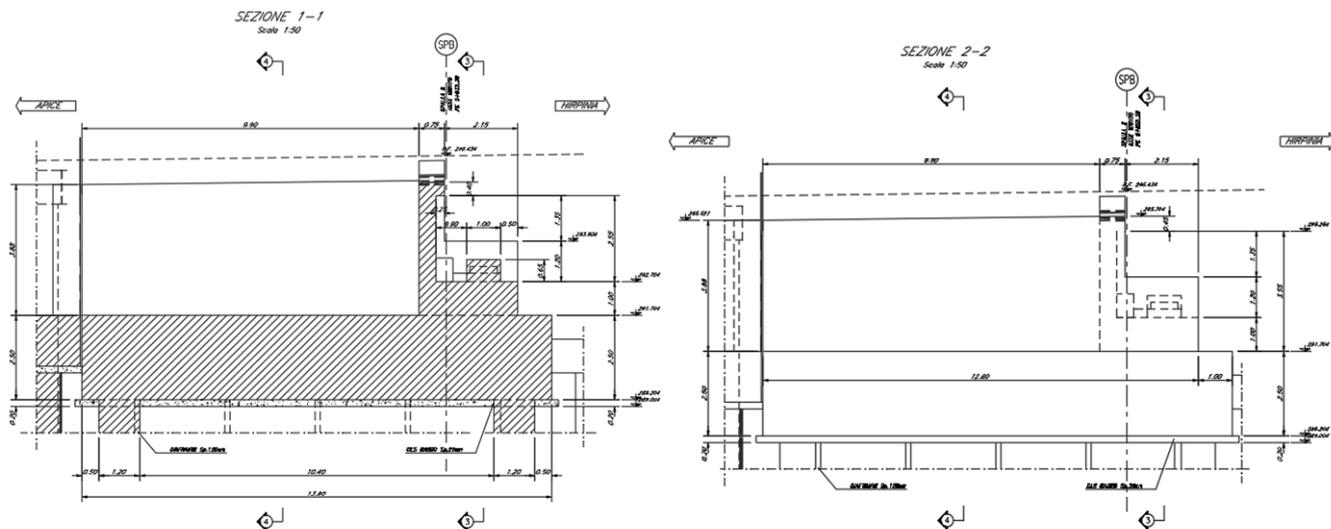


Stralcio piante livello spiccato e livello appoggi impalcato



Stralcio sezioni trasversali

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 10 di 186



Stralcio sezioni longitudinali

Per ulteriori informazioni riguardo la geometria del corpo di fabbrica si vedano le tavole allegate alla presente relazione.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>11 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	11 di 186													

4 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

Come riportato nel seguito della relazione la struttura sarà progettata per avere una Vita Nominale di 75 anni.

4.1 CALCESTRUZZI – CARATTERISTICHE AI FINI DELLA DURABILITA'

- Ref.: §2.5.2.2.2 Specifiche RFI (MA-Parte II – Sezione II)
- Ref.: Prosp. 1 della UNI-EN 206-1 Ref.: Prosp. 1 della UNI-11104
- Ref.: Prosp. F.1 della UNI-EN 206-1 Ref.: Prosp. 4 della UNI-11104
- Ref. §4.1.2.2.4.2 dell'NTC08
- Ref. §4.1.6.1.3 dell'NTC08 Ref. §C4.1.6.1.3 della CNTC09
- Ref. §4.4.1 della UNI-EN 1992-1-1

Con riferimento alla UNI-EN 206-1 ed alla UNI 11104, si sono determinate le Classi di Esposizione che rappresentano la tipologia di ambiente a cui sono esposti i vari elementi strutturali. Da questa classificazione è discesa la progettazione di alcuni parametri significativi per il calcestruzzo.

Per quanto riguarda i copriferri, oltre al §4.1.6.1.3 dell'NTC08 e al §C4.1.6.1.3 della CNTC09 ci si riferisce a quanto indicato al §4.4.1 della UNI-EN 1992-1-1. Il copriferro nominale è definito come la distanza fra la superficie esterna dell'armatura più vicina alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo. L'Eurocodice 2 lo definisce così:

$$C_{nom} [mm] = C_{min} + \Delta C = \max (C_{min,b}; C_{min,dur}; C_{min,fuoco}) + 10$$

dove:

- C_{min} = copriferro minimo per soddisfare i requisiti di aderenza, durabilità ed eventuale resistenza al fuoco; esso corrisponderà al maggiore dei tre valori;
- ΔC = tolleranza di posa delle armature;
- $C_{min,b} = \phi \times \sqrt{n_b}$ = copriferro minimo per garantire l'aderenza, pari al diametro per il numero di barre.
- $C_{min,fuoco}$ = garantisce la resistenza all'incendio.
- $C_{min,dur}$ = copriferro minimo per garantire la durabilità dell'opera, definito dalle classi di esposizione.

I valori di $c_{min,dur}$ sono indicati nella Tab. C4.1.IV della CNTC09, riferiti a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni; per costruzioni con vita nominale di 100 anni, come indicato al §C4.1.6.1.3 della CNTC09, vanno aumentati di 10 mm; per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità i valori possono essere ridotti di 5 mm; per acciai inossidabili o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE						

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO					
Tipo di cemento	CEM I (42.5 N)				
PARAMETRO	Formulazione	ELEVAZIONI SPALLA	PLATEA SPALLA	PALI O DIAFRAMMI	MAGRONE PER SOTTO-FONDAZIONE
Classe di Esposizione (UNI 206-1 – Prospetto 1) (UNI 11104 – Prospetto 1)	-	XC4	XC2	XC2	X0
Condizioni ambientali (NTC08 §4.1.2.2.4.2 – Tab. 4.1.III)	f{Classe di esposizione}	Aggressive	Ordinarie	Ordinarie	Ordinarie
Classe di Resistenza Minima (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	C R _{ck} /f _{ck} [MPa]	C32/40	C28/35	C25/30	C12/15
Massimo rapporto acqua/cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	a/c	0.50	0.60	0.60	-
Minimo contenuto in cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%c [kg/m ³]	340	300	300	-
Minimo contenuto d'aria (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%a [%]	-	-	-	-
Classe di Consistenza (UNI 206-1 §4.2.1) (UNI 11104 §3.2)		S4	S4	S4	-
Copriferro (CNTC09 - Tab. C4.1.IV)	c _{min} [mm]	30	20	25	-
Δc ₁ {V _N } (CNTC09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₁ {V _N } [mm]	+10	+10	+10	-
Δc ₂ {prod. n serie} (CNTC09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₂ {prod. n serie} [mm]	-0	-0	-0	-
Δc ₃ {misure protettive} (CNTC09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₃ {misure protettive} [mm]	-0	-0	-0	-
c _{min,dur} (CNTC09 - §C4.1.6.1.3)	c _{min,dur} = c _{min} + Δc ₁ + Δc ₂ + Δc ₃ [mm]	40	30	35	-
Δc _{tol} {tolleranze di posa} (CNTC09 - §C4.1.6.1.3)	Δc _{tol} [mm]	+10	+10	+10	-
c _{min,b} {aderenza}	c _{min,b} = φ × v _{Nb} [mm]	28	28	28	-
c _{min,f} {resistenza al fuoco}	c _{min,f} {resistenza al fuoco} [mm]	0	0	0	-
Copriferro nominale c _{nom}	c _{nom} = max{c _{min,dur} ; c _{min,b} ; c _{min,f} } + Δc _{tol} [mm]	50	40	45	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 1: d _{max,1} = f{interfero}	d _{max,1} = i _r - 5 [mm]	70	70	45	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 2: d _{max,2} = f{coprifero}	d _{max,2} = 1.3 × c _{nom} [mm]	65	52	59	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 3: d _{max,3} = f{dimens. Sez.}	d _{max,3} = ¼ sez min [mm]	75	500	375	-
Dimensioni massime e minime dell'aggregato	d _{MAX} = min{d _{max,1} ; d _{max,2} ; d _{max,3} ; 32} [mm]	32	32	32	-

Classi di esposizione e parametri rilevanti

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 13 di 186

4.2 CALCESTRUZZI – CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Ref. §4.1.2.1 dell'NTC08
- Ref. §11.2.10 dell'NTC08

Come discende dal precedente paragrafo, saranno utilizzate diverse Classi di Resistenza per il calcestruzzo dei vari elementi strutturali. Per ciascuna delle diverse classi si riportano sotto le caratteristiche meccaniche assunte nei calcoli.

CARATTERISTICHE MECCANICHE						
STRUTTURE IN CALCESTRUZZO (§4.1.2.1) – (§11.2.10)						
PARAMETRO	Formulazione					
Classe di Resistenza	-	C 12/15	C 25/30	C 28/35	C 32/40	-
Resistenza cubica caratteristica a compressione a 28 gg	R_{ck} [MPa]	15.0	30.0	35.0	40.0	-
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione a 28 gg	f_{ck} [MPa]	12.0	25.0	29.0	33.2	-
Resistenza media a compressione	$f_{cm}=f_{ck} + 8$ [MPa]	20.0	33.0	37.0	41.2	-
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctm,5} = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$ [MPa]	1.57	2.56	2.83	3.09	-
Resistenza caratteristica a trazione (percentile 95%)	$f_{ctm} = 1.3 \times f_{ctm}$ [MPa]	2.04	3.33	3.69	4.03	-
Resistenza caratteristica a trazione (percentile 5%)	$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm}$ [MPa]	1.10	1.80	1.98	2.17	-
Resistenza caratteristica a trazione (per flessione)	$f_{ctm} = 1.2 \times f_{ctm}$ [MPa]	1.89	3.08	3.40	3.72	-
Modulo di elasticità secante	$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3}$ [MPa]	27085	31476	32588	33643	-
Coefficiente di Poisson	ν	0.20	0.20	0.20	0.20	-
Coefficiente parziale sul materiale	γ_c	1.50	1.50	1.50	1.50	-
Coefficiente di lunga durata	α_{cc}	0.85	0.85	0.85	0.85	-
Resistenza cilindrica di progetto a compressione (carichi di breve durata)	$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ [MPa]	8.00	16.67	19.37	22.13	-
Resistenza cilindrica di progetto a compressione (carichi di lunga durata)	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck}/\gamma_c$ [MPa]	6.80	14.17	16.46	18.81	-
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c$ [MPa]	0.73	1.20	1.35	1.35	-
Coefficiente di dilatazione termica	α [°C ⁻¹]	10×10^{-6}	10×10^{-6}	10×10^{-6}	10×10^{-6}	-
Peso specifico	γ [kN/m ³]	24	24	24	24	-

Caratteristiche meccaniche del cls

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">14 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	14 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	14 di 186								

4.3 ACCIAIO DI ARMATURA ORDINARIO – CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Ref. §4.1.2.1 dell'NTC08
- Ref. §11.3.2 dell'NTC08

Saranno utilizzate due diverse tipologie di armature per le barre e per le reti e i tralicci.

CARATTERISTICHE MECCANICHE			
ACCIAIO DI ARMATURA (§4.1.2.1) – (§11.3.2)			
PARAMETRO	Formulazione	B450C (barre)	B450A (reti e.s., tralicci)
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk} [MPa]	450	450
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk} [MPa]	540	540
Modulo di elasticità	E_{cm} [MPa]	210000	210000
Coefficiente parziale sul materiale	γ_s	1.15	1.15
Resistenza di progetto a snervamento	f_{yd} [MPa]	391	391

Caratteristiche meccaniche acciaio di armatura

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>15 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	15 di 186													

5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E OPERE DI FONDAZIONE

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle Opere d'Arte di Linea oggetto del presente documento si rimanda agli elaborati specialistici.

Il viadotto VI02 è stato oggetto - in sede di redazione del presente Progetto Esecutivo, di una campagna di indagini geognostica integrativa che, unitamente agli approfondimenti legati agli aspetti di cantierizzazione ed esecuzione delle opere, ha orientato lo sviluppo della progettazione verso alcune ottimizzazioni/modifiche della impostazione del progetto Definitivo.

Le scelte fondazionali sono risultate differenti per i due versanti del viadotto.

Versante lato GN Grottaminarda – Spalla A, Pila P1, P2.

L'integrazione della campagna geognostica ha permesso di ricostruire nel dettaglio la stratigrafia al di sotto della Spalla A e della Pila P1 che nel progetto definitivo erano fondati su pali. Le indagini effettuate hanno consentito di meglio delimitare un corpo di frana completamente stabilizzato, presente anche al di sotto del sedime occupato dal viadotto ferroviario, a differenza di quanto previsto in sede di PD. Per tale ragione, al fine di immorsare i pali nella formazione del Flysch sottostante la base dei pali trivellati della spalla A è stata immorsata nello strato sottostante il corpo di frana, al fine di garantirne una adeguata portanza.

In corrispondenza delle campate di scavalco (L=45,00m-65,00m-45,00m), invece, in relazione sostanzialmente alle luci degli impalcati, all'entità dello scalzamento previsto per la massima piena di progetto, nonché all'elevato livello di sismicità del sito, il Progetto Esecutivo conferma la tipologia di fondazione a pozzo, prevista nel Progetto Definitivo, costituita da allineamenti di diaframmi compenetrati, da realizzarsi con idrofresa, disposti lungo il perimetro e internamente all'area di appoggio della fondazione stessa.

L'integrazione della campagna geognostica e gli approfondimenti dei criteri di verifica delle fondazioni su diaframmi, calcolate con i criteri esplicitati nella relativa relazione tecnica generale (cfr. doc. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), hanno permesso in questo caso di ottimizzare la lunghezza degli stessi, rispetto a quanto previsto nel progetto originario, mantenendo tuttavia invariati i requisiti prestazionali in termini di coefficienti di sicurezza globali delle fondazioni.

Per la realizzazione delle fondazioni in alveo, con riferimento ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario, analogamente al progetto originario, prevedere scavi confinati da paratie di pali, queste ultime contrastate da uno o più livelli di puntoni metallici, impermeabilizzate mediante colonne di jet-grouting di intasamento, intestate nelle formazioni geologiche di base.

Per l'approntamento del piano di lavoro in corrispondenza delle campate di scavalco sono stati previsti dei rilevati provvisori da realizzarsi per fasi, al fine di limitare la riduzione, ancorché temporanea, della sezione idraulica.

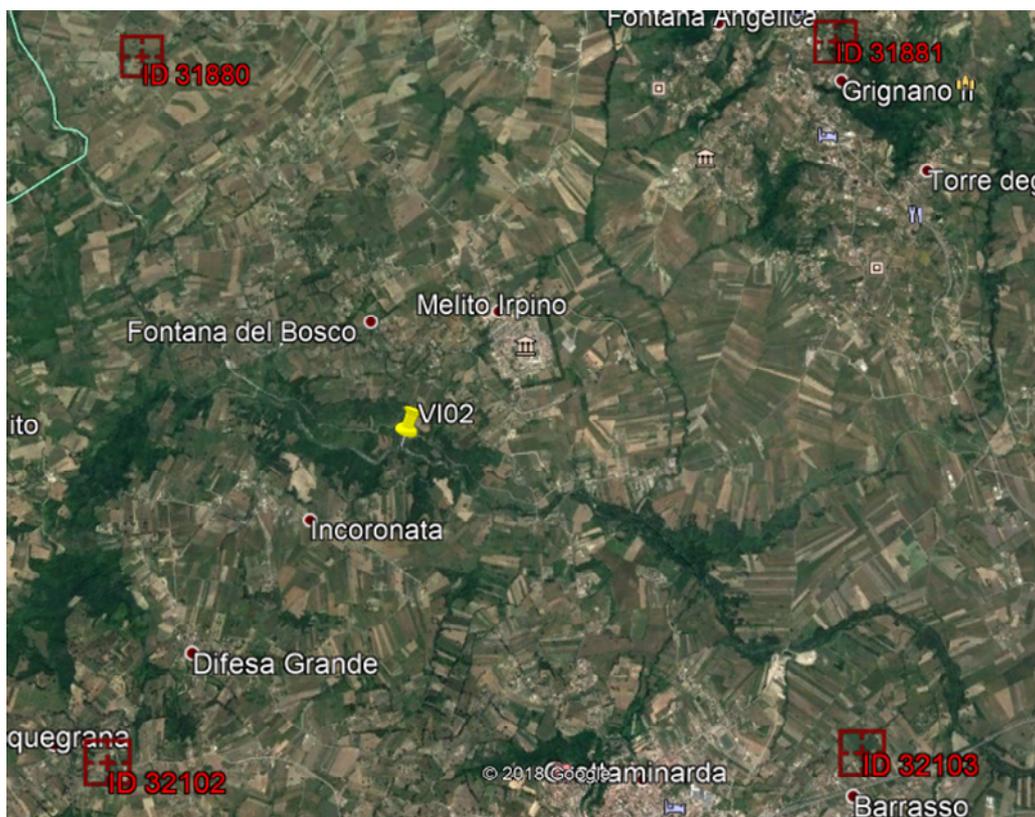
Versante lato GN Melito – Pila P3, P4 e Spalla B

In corrispondenza del versante ovest del Viadotto in oggetto (lato spalla B), il Progetto Definitivo, prevedeva - sul lato Nord del viadotto - un'opera di sostegno di notevole altezza, con funzione provvisoria e definitiva, costituita da una paratia di diaframmi compenetrati da realizzarsi con idrofresa. Tale scelta si rendeva certamente necessaria, data la configurazione morfologica del terreno particolarmente difficoltosa e considerata la profondità di scavo delle fondazioni delle pile e delle spalle in oggetto. Le indagini geognostiche integrative condotte in sede di PE hanno permesso di accertare che il versante oggetto degli interventi non presenta fenomeni di instabilità in corso o pregressi e che le condizioni nella zona di imbocco sono caratterizzate da affioramenti calcarei di Flysch Rosso.

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>16 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	16 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	16 di 186								

6 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda la definizione dell'azione sismica, dipendendo questa dalle coordinate del sito, nella figura successiva si riporta la posizione del sito con riferimento ai nodi del reticolo sismico italiano appartenenti all'area di interesse.



Vista satellitare dell'area di interesse – reticolo sismico

6.1 GEOGNOSTICA E ZONAZIONE SISMICA

- Ref.: §2.5.1.1.1 Specifiche RFI (MA-Parte II – Sezione II)
- Ref. §2.4.1-2-3 del NTC08 Ref. §C2.4.1-2-3 del CNTC09
- Ref. §3.2 del NTC08 Ref. §C3.2 del CNTC09

La definizione dell'azione sismica agente sulla costruzione è funzione di:

- Vita Nominale;
- Classe d'uso;
- Tipo di terreno;
- Pericolosità del sito.

Come da §2.4.1 dell'NTC08, la *Vita Nominale* di progetto V_N di un'opera è definita convenzionalmente come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

Con riferimento a:

- §2.5.1.1.1 Specifiche RFI (MA - Parte II – Sezione II)

visto che si tratta di opera ferroviaria nuova su linea a velocità $v \leq 250$ km/h, viene adottata:

$V_N = 75$ anni

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>17 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	17 di 186													

La Classe d'uso definisce i livelli minimi di sicurezza differenziati in relazione alla funzione svolta dalla costruzione e, pertanto, alle conseguenze che ne derivano in caso di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso. Al punto §2.4.2 dell'NTC08 sono definite le quattro classi d'uso che definiscono il carattere strategico di un'opera ai sensi e per gli effetti del Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n.3685 del 21 Ottobre 2003.

L'opera in esame è identificabile come appartenenti alla Categoria delle Infrastrutture di Classe d'uso III, infatti si tratta di un'opera d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria.

In dipendenza della Classe d'uso alla Tab. 2.4.II dell'NTC2018, si definisce il coefficiente d'uso C_U . Risulta:

Classe d'uso: III

$C_U = 1.50$

Con riferimento al Tipo di Terreno su cui sorge l'opera, le condizioni del sito di riferimento rigido non corrispondono, in generale, alle condizioni reali. E' necessario, pertanto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, secondo quanto riportato al punto §3.2.2 dell'NTC08 si può far riferimento a una Classificazione del Sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio V_s . Per ognuna delle cinque categorie di sottosuolo riportate alla Tab. 3.2.II dell'NTC08, le azioni sismiche sono definibili come descritto al §3.2.3 dell'NTC08.

Agli stessi fini, sempre secondo quanto riportato al punto §3.2.2 dell'NTC08, si può adottare la Classificazione Topografica riportata alla Tab. 3.2.III dell'NTC08; le azioni sismiche sono definibili in dipendenza del coefficiente S_T definito alla Tab. 3.2.V dell'NTC08.

Con riferimento alla relazione sulla campagna di indagini geognostiche, geotecniche, geofisiche propedeutiche alla presente relazione di calcolo, nel caso in esame il terreno è classificabile come:

Suolo di Tipo C

Visto che le caratteristiche topografiche del sito riflettono una superficie topografica con pendii di inclinazione media $i > 15^\circ$, si considera:

Categoria Topografica del Sito: T2

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla Pericolosità Sismica di base del sito di costruzione, descritta dai seguenti parametri, riferiti a condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale:

- a_g : Accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 : Valore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_c : Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Come indicato al punto §3.2 dell'NTC08, per i valori di a_g , F_0 e T^*_c , necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 Gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 Febbraio 2008, n. 29, ed eventuali successivi aggiornamenti, dove i tre parametri sono riportati per l'intero territorio Nazionale, in funzione delle coordinate geografiche.

Le coordinate geografiche scelte sono:

lat. 41°5'44.88"
long. 15°2'27.96"

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	68	0.098	2.326	0.318
SLD	113	0.129	2.317	0.333
SLV	1068	0.381	2.285	0.414
SLC	2193	0.499	2.352	0.430

Valori di a_g , F_o , T_c^* per il sito in esame

I valori dei parametri sono riportati con riferimento a differenti probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento P_{vr} , ciascuno corrispondente ad uno Stato limite secondo la Tab. Tab. 3.2.I riportata al §3.2.1 dell'NTC08.

6.2 INDIVIDUAZIONE DEL SISMA DI PROGETTO

- Ref. §3.2 del NTC08 Ref. §C3.2 del CNTC09

Si riporta nel seguito il calcolo dell'azione sismica di progetto secondo quanto previsto al punto §3.2 dell'NTC08. La determinazione dell'accelerazione richiesta dalle NTC08 vigenti è stata eseguita mediante l'utilizzo del software "Spettri NTC ver. 1.0.3" del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Riassumendo quanto già riportato, è stata fissata una vita nominale della struttura pari a $V_N = 75$ anni. La struttura appartiene alla Classe d'uso III, relativa a opere appartenenti alla rete ferroviaria. A tale classe d'uso corrisponde un coefficiente d'uso C_u pari a 1.50.

Il periodo di riferimento dell'azione sismica (§2.4.3 dell'NTC08) è

La costruzione è posta in:

Coordinate geografiche scelte:

$$V_R = V_N \cdot C_u = 112.5 \text{ anni}$$

ZONA 1

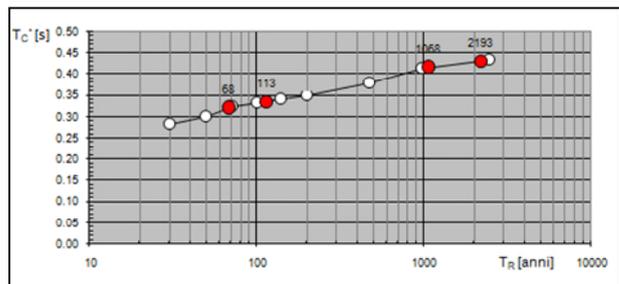
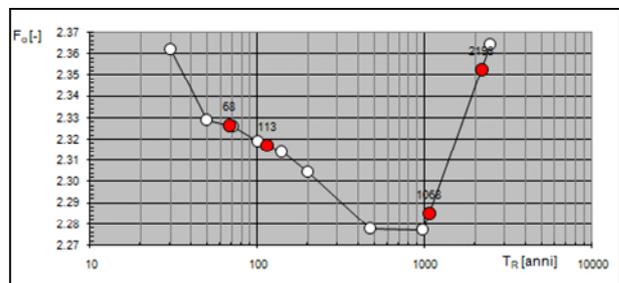
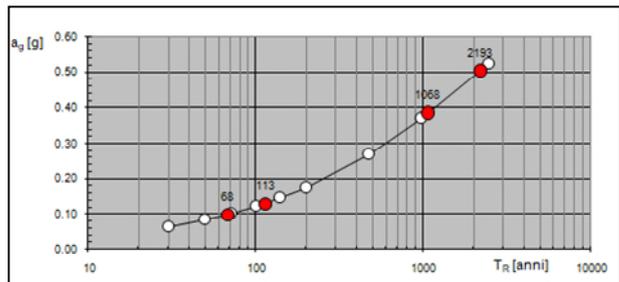
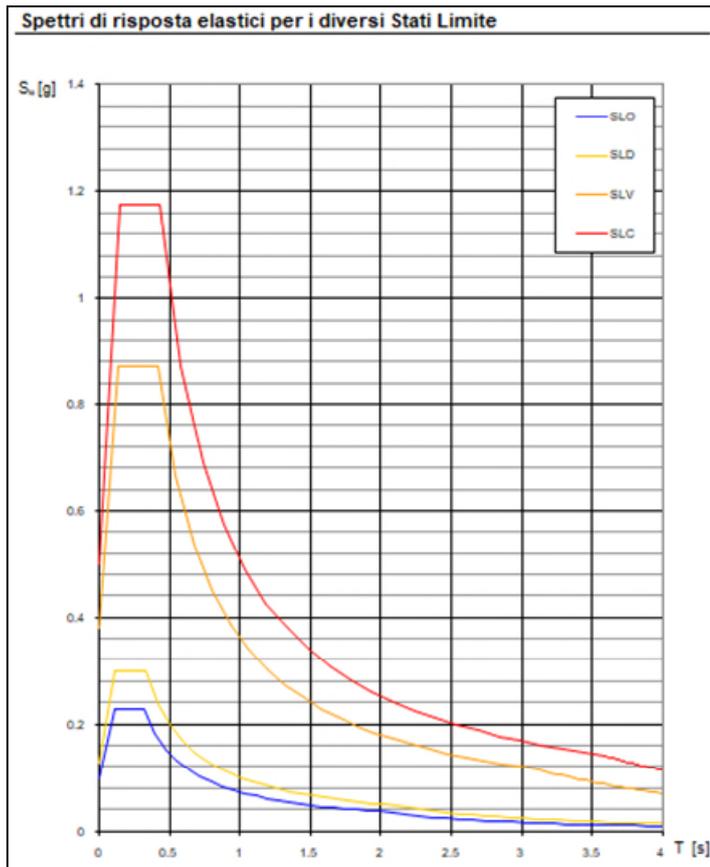
lat. 41.0958

long. 15.0411

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 19 di 186

6.2.1 Spettro elastico su suolo rigido

Si riportano di seguito i parametri e le forme spettrali che caratterizzano l'azione sismica del sito in esame.



Spettri elastici su suolo rigido e valori dei parametri a_g , F_0 , T'_c in funzione del periodo di ritorno

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>20 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	20 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	20 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

7 METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA

7.1 VERIFICHE STATICHE

7.1.1 Metodi di analisi

- Ref. §4.1.1 del NTC08
- Ref. §4.1.1.1 del NTC08

Al punto §4.1.1 dell'NTC08 si afferma che, per l'analisi strutturale globale, volta alla valutazione degli effetti delle azioni, si potranno adottare i seguenti metodi:

- analisi elastica lineare;
- analisi plastica;
- analisi non lineare.

Nel caso in esame è stato scelto come metodo di analisi l'**analisi elastica lineare** di cui al §4.1.1.1 dell'NTC08. L'analisi elastica lineare sarà usata per valutare gli effetti delle azioni sia per gli S.L.E. sia per gli S.L.U.; si assumerà:

- sezioni interamente reagenti con rigidezze valutate riferendosi al solo cls;
- relazioni tensioni-deformazioni lineari;
- valori medi del modulo di elasticità.

Per la determinazione degli effetti delle coazioni interne alla struttura (deformazioni termiche, eventuali cedimenti, ritiro) le analisi saranno effettuate assumendo:

- per gli SLU, rigidezze ridotte valutate ipotizzando che le sezioni siano fessurate (in assenza di valutazioni più precise la rigidezza delle sezioni fessurate potrà essere assunta pari al 50% della rigidezza delle sezioni interamente reagenti);
- per gli SLE, rigidezze intermedie tra quelle delle sezioni interamente reagenti e quelle delle sezioni fessurate (la rigidezza delle sezioni fessurate è stata assunta pari al 75% della rigidezza delle sezioni interamente reagenti).

I risultati delle analisi elastiche nel caso in esame non saranno modificati con redistribuzione dei momenti.

7.1.2 Effetti delle deformazioni

- Ref. §4.1.1.4 del NTC08
- Ref. §4.1.2.3.9.2 del NTC08
- Ref. §4.1.2.3.9.3 del NTC08

Come indicato al §4.1.1.4 dell'NTC08, in generale è possibile effettuare:

- L'analisi del primo ordine, imponendo l'equilibrio sulla configurazione iniziale della struttura;
- L'analisi del secondo ordine, imponendo l'equilibrio sulla configurazione deformata della struttura.

L'analisi globale può condursi con la teoria del primo ordine nei casi in cui possano ritenersi trascurabili gli effetti delle deformazioni sull'entità delle sollecitazioni, sui fenomeni di instabilità e su qualsiasi altro rilevante parametro di risposta della struttura.

Nel caso in esame, trattasi di spalla con struttura sufficientemente tozza da poter trascurare qualsiasi effetto del secondo ordine.

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

7.1.3 Criteri di verifica SLU

- Ref. §4.1.2.3 del NTC08

S.L.	S.L.	Criterio	Rif. Norma	Rilevanza
Resistenza	resistenza flessionale in presenza e in assenza di sforzo assiale	$M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$	§4.1.2.3.4	✓*1
	resistenza a taglio e punzonamento	$V_{Rd} \geq V_{Ed}$	§4.1.2.3.5	✓*2
	stabilità di elementi tozzi	$R_d \geq E_d$ $R_s < (R_n, R_b, R_c)$	§4.1.2.3.7	✗*3
	resistenza a fatica	doc. compr. valid.	§4.1.2.3.8	✗*3
	stabilità di elementi snelli	$R_d \geq E_d$	§4.1.2.3.9.2 §4.1.2.3.9.2	✗*3

Verifiche SLU

*1 Le verifiche a presso-flessione dell'armatura in ciascuna direzione terranno conto della teoria di Wood-Armer che amplifica i momenti M_{tt} nella direzione dell'armatura da verificare tenendo conto di tutti i parametri della sollecitazione M_{xx} , M_{yy} e M_{xy} letti nel riferimento locale di ciascun plate all'interno del modello di calcolo secondo una procedura proposta dall'EC2 (EN-1992-1-1) e recepita dal software Midas Gen.

*2 Il taglio sollecitante da confrontare con quello resistente deriva dalla composizione dei tagli V_{xx} e V_{yy} letti nel riferimento locale di ciascun plate all'interno del modello di calcolo. La composizione si effettua tramite somma vettoriale.

*3 stati limite non rilevanti per la struttura in esame.

7.1.4 Criteri di verifica SLE

- Ref. §2.5.1.8.3.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §4.1.2.2 del NTC08

S.L.	Condizione	Criterio	Rif. Norma	Rilevanza
vibrazione			§4.1.2.2.3	✗*1
fessurazione	frequente	apertura fessure $\leq w_3 = 0.3\text{mm}$	§4.1.2.2.4	✓*2
	quasi permanente	apertura fessure $\leq w_2 = 0.2\text{mm}$		
tensioni di esercizio	rara	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.55 \cdot f_{ck}$	§4.1.2.2.5 §2.5.1.8.3.2 RFI	✓
	quasi permanente	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.40 \cdot f_{ck}$		
	rara	$\sigma_{s,MAX} \leq 0.75 \cdot f_{yk}$		

Verifiche SLE - Elevazioni

S.L.	Condizione	Criterio	Rif. Norma	Rilevanza
vibrazione			§4.1.2.2.3	✗*1
fessurazione	frequente	apertura fessure $\leq w_3 = 0.4\text{mm}$	§4.1.2.2.4	✓*2
	quasi permanente	apertura fessure $\leq w_2 = 0.3\text{mm}$		
tensioni di esercizio	rara	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.55 \cdot f_{ck}$	§4.1.2.2.5 §2.5.1.8.3.2 RFI	✓
	quasi permanente	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.40 \cdot f_{ck}$		
	rara	$\sigma_{s,MAX} \leq 0.75 \cdot f_{yk}$		

Verifiche SLE - Fondazioni

*1 la struttura non è suscettibile a problematiche relative alle vibrazioni

*2 gli stati limite e i valori dei limiti indicati dipendono dalle condizioni ambientali (aggressive per le elevazioni e ordinarie per le fondazioni: come indicato nella sezione relativa ai materiali) e dalla sensibilità delle armatura (poco sensibili per acciai ordinari).

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>22 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	22 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	22 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

7.2 VERIFICHE SISMICHE

7.2.1 Metodi di analisi

- Ref. §7.3.2 del NTC08
- Ref. §7.3.3.2 del NTC08

Considerato che per la struttura in esame la risposta sismica, in ogni direzione principale, non dipende significativamente dai modi di vibrare superiori è stato scelto come metodo di analisi sismica della struttura, **l'analisi lineare statica**.

L'analisi lineare può essere utilizzata per calcolare gli effetti delle azioni sismiche sia nel caso di sistemi dissipativi sia nel caso di sistemi non dissipativi. Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi non dissipativi, come avviene per gli stati limite di esercizio, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q unitario.

L'analisi lineare statica consiste nell'applicazione di forze statiche equivalenti alle forze di inerzia indotte dall'azione sismica. Nel caso in esame è stata applicata un'accelerazione alle masse afferenti ai singoli nodi del modello strutturale.

7.2.2 Effetti delle non linearità geometriche

- Ref. §7.3.1 del NTC08

Le non linearità geometriche sono prese in conto, come indicato al §7.3.1 dell'NTC08, attraverso il fattore θ che, in assenza di più accurate determinazioni, può essere definito come:

$$\theta = (P \times d_{Er}) / (V \times h)$$

dove:

P: è il carico verticale totale dovuto all'orizzontamento in esame e alla struttura ad esso sovrastante;

d_{Er} : è lo spostamento orizzontale medio d'interpiano allo SLV, ottenuto come differenza tra lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento considerato e lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento immediatamente sottostante, entrambi valutati come indicato al §7.3.3.3 dell'NTC08;

V: è la forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame, derivante dall'analisi lineare con fattore di comportamento q ;

h: è la distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante.

Gli effetti delle non linearità geometriche:

- Possono essere trascurati quando $\theta \leq 0.1$;
- Possono essere presi in conto, incrementando gli effetti dell'azione sismica orizzontale di un fattore pari a $1/(1-\theta)$, quando $0.1 \leq \theta \leq 0.2$;
- Devono essere valutati attraverso un'analisi non lineare quando $0.2 \leq \theta \leq 0.3$;
- Il fattore θ non può comunque superare il valore 0.3.

Nel caso in esame, trattandosi di spalla tozza $\theta \ll 0.1$, dunque gli effetti delle non linearità geometriche saranno trascurati.

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">23 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	23 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	23 di 186								

7.2.3 Criteri di verifica

- Ref. §7.3.6 del NTC08 Ref. §C7.3.6 del CNTC09

STATI LIMITE	Elementi*1	Ver.*2	Rif.	Criterio	Ril.
SLV	ST	RES.	§4.1.2.3.4*3	$M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$	✓*4
			§4.1.2.3.5*3	$V_{Rd} \geq V_{Ed}$	✓*5

Criteri di verifica (sismica)

*1 ST. elementi strutturali *2 RES. verifiche di resistenza

*3 Per le strutture a comportamento non dissipativo, la capacità delle membrature è calcolata con riferimento alla loro resistenza calcolata secondo le regole del §4.1 dell'NTC

*4 Le verifiche a presso-flessione dell'armatura in ciascuna direzione terranno conto della teoria di Wood-Armer che amplifica i momenti M_{tt} nella direzione dell'armatura da verificare tenendo conto di tutti i parametri della sollecitazione M_{xx} , M_{yy} e M_{xy} letti nel riferimento locale di ciascun plate all'interno del modello di calcolo secondo una procedura proposta dall'EC2 (EN-1992-1-1) e recepita dal software Midas Gen.

*5 Il taglio sollecitante da confrontare con quello resistente deriva dalla composizione dei tagli V_{xx} e V_{yy} letti nel riferimento locale di ciascun plate all'interno del modello di calcolo. La composizione si effettua tramite somma vettoriale.

7.3 DETTAGLI

7.3.1 Disposizione e quantitativi minimi delle armature per le pareti verticali

- Ref. §7.9.6 del NTC08
- Ref. §2.5.2.2.6 (P.II - S.II) del Manuale RFI

Al fine di limitare gli effetti della fessurazione, i diametri e le distanze tra le barre di armatura devono soddisfare le seguenti condizioni:

Diametro barre (mm)	Massimo interasse delle barre (mm)
32	300
24	250
20	200

- L'area dell'armatura longitudinale dovrà essere non inferiore allo 0.6% dell'area della sezione effettiva di cls: $\rho = A_s/A_{c,eff} \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok
- Le barre di armatura longitudinale non dovranno distare fra loro più di 300 mm compatibilmente con i limiti sopra riportati;
- Il diametro minimo delle staffe e delle legature trasversali (spille) è pari a 8 mm;
- Dovranno prevedersi spille tra le armature longitudinali in numero di almeno 6 a metro quadro.

7.3.2 Disposizione e quantitativi minimi delle armature per solette e fondazioni

- Ref. §9.3 del EN-1992-1-1

L'armatura a flessione delle solette deve rispettare i limiti validi per le travi, l'armatura tesa cioè deve rispettare la relazione:

$$A_s \geq A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d$$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>24 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	24 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	24 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

8 ANALISI DEI CARICHI

Nel presente capitolo vengono definiti i carichi, nominali e/o caratteristici, relativi alla costruzione in esame, definiti così come da §3 dell'NTC08, che saranno successivamente combinati tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture (G_1);
- carichi permanenti non strutturali (G_2);
- carichi da traffico (Q_{TR}):
 - carichi verticali (Q_{TR1});
 - azione di avviamento e frenatura (Q_{TR2});
 - azione centrifuga (Q_{TR3});
 - serpeggio (Q_{TR4});
- carichi variabili ambientali:
 - azione del vento (Q_V);
 - azione termica (Q_T);
- azioni indirette:
 - ritiro (Q_R);
 - resistenze parassite dei vincoli (Q_P);
- spinte delle terre (Q_{ST}):
 - spinta statica delle terre (Q_{STG1});
 - sovraspinta permanente delle terre (Q_{STG2});
 - sovraspinta accidentale delle terre (Q_{STQ});
 - sovraspinta sismica delle terre (Q_{STE});
- azione sismica (E);

L'area è collocata nella provincia di Avellino, in un'area già evidenziata nei precedenti paragrafi della presente relazione.

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi nella quale, in generale, per ogni carico definito vi sarà una componente agente direttamente sulla spalla e una componente trasmessa alla spalla dall'impalcato. Le azioni e le reazioni riportate sono riferite al seguente sistema di riferimento:

- asse 1 o asse X : asse longitudinale;
- asse 2 o asse Y : asse trasversale;
- asse 3 o asse Z : asse verticale.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 25 di 186

8.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI (G_1)

- Ref. §2.5.1.3.1 (P.II - S.II) del Manuale RF1
- Ref. §3.1.2 del NTC08

Si distinguono nelle successive sezioni, i carichi trasmessi dall'impalcato da quelli relativi alla spalla.

8.1.1 Carichi permanenti strutturali trasmessi dall'impalcato ($G_{1,im}$)

L'impalcato a singola campata isostatica, di luce pari a 25 m in asse ai giunti (22,80 m asse appoggi), è costituito da 4 cassoncini in c.a.p. solidarizzati da trasversi gettati in opera. La soletta è di spessore variabile tra 30 cm e 40 cm ed è anch'essa gettata in opera su predalles prefabbricate.

I carichi afferenti al peso proprio degli impalcato sono calcolati automaticamente sulla base delle caratteristiche geometriche e del peso unitario di ciascun materiale utilizzato, all'interno del modello di calcolo dell'impalcato.

CARICHI G_1 TRASMESSI DALL'IMPALCATO							
		F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G pesi propri							
G_1		0	0	-3303	0	0	0

Carichi G_1 trasmessi dall'impalcato

8.1.2 Carichi permanenti strutturali afferenti alla spalla ($G_{1,sp}$)

I pesi propri degli elementi strutturali e i carichi permanenti agenti sulla struttura sono stati calcolati considerando il loro peso per unità di volume, facendo riferimento a quanto indicato nel NTC08 (§3.1.2) o in alcuni casi a schede tecniche delle ditte produttrici dei materiali adottati:

Peso acciaio:	7850 kg/m ³
Peso calcestruzzo:	2400 kg/m ³
Peso calcestruzzo armato:	2500 kg/m ³

A partire dal dato precedente, il peso degli elementi strutturali è computato automaticamente dal programma di calcolo a seconda delle loro dimensioni geometriche.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 26 di 186

8.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G₂)

- Ref. §2.5.1.3.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI Ref. §2.5.1.8.3.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §3.1.3 del NTC08 Ref. §5.2.2.1.1 del NTC08

Per quanto riguarda i carichi permanenti non strutturali presenti sulla costruzione durante il suo effettivo esercizio, si considerano quelli relativi a:

- peso della massicciata;
- peso delle barriere antirumore;
- peso delle velette prefabbricate;

Le specifiche RFI, al punto §2.5.1.8.3.1 distinguono tra ballast e permanenti non strutturali generici nell'assegnazione dei valori del coefficiente di combinazione, per questo motivo nei paragrafi a seguire i due casi di carico vengono trattati separatamente. Si distinguono inoltre, nelle successive sezioni, i carichi trasmessi dall'impalcato da quelli relativi alla spalla.

8.2.1 Peso della massicciata (G₂₁)

- Ref. §2.5.1.3.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.1.1 dell'NTC08

Secondo le specifiche RFI (punto §2.5.1.3.2), ove non si eseguano valutazioni più dettagliate, la determinazione dei carichi permanenti portati relativi al peso della massicciata, armamento e dell'impermeabilizzazione potrà effettuarsi assumendo convenzionalmente, per linea in rettilineo, un peso di volume pari a 18.00 kN/m³, applicato su tutta la larghezza media compresa fra i muretti para-ballast, per un'altezza media fra p.f. ed estradosso impalcato pari a 0,80 m. Per i ponti in curva si assume un peso convenzionale di 20.00 kN/m³.

Nel caso in esame (ponte in curva), risulta:

Peso specifico armo (ballast + traversine + ...):.....	20.00 kN/m ³
Spessore armo:	0.80 m
Peso superficiale armo: 20.00 kN/m ³ × 0.80 m	16.00 kN/m²

Peso della massicciata trasmesso dall'impalcato (G_{21,im}):

Il peso della massicciata afferente all'impalcato è ricavato dal modello di calcolo dell'impalcato, e sintetizzato nella successiva tabella:

CARICHI G ₂₁ TRASMESSI DALL'IMPALCATO							
		F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G pesi propri							
G ₂₁		0	0	-1584	0	0	0

Carichi G₂₁ trasmessi dall'impalcato

Peso della massicciata agente sulla spalla (G_{21,sp}):

Il carico di 16.0 kN/m² si considererà distribuito sopra il terreno di riempimento a tergo del muro frontale della spalla e dunque graverà sulla zattera di fondazione per una larghezza trasversale corrispondente a quella dell'armamento ferroviario supponendo una diffusione del carico con inclinazione ≤ 45°.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 27 di 186

8.2.2 Peso sovraccarichi permanenti generici (G_{22})

- Ref. §2.5.1.3.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.1.1 dell'NTC08

Secondo le specifiche RFI (punto §2.5.1.3.2), nella progettazione di nuovi ponti ferroviari dovranno essere sempre considerati i pesi, le azioni e gli ingombri associati all'introduzione delle barriere antirumore, anche nei casi in cui non sia originariamente prevista la realizzazione di questo genere di elementi. Salvo diverse indicazioni fornite dalla committenza per il progetto specifico, si dovrà assumere per il peso delle barriere antirumore un valore non inferiore a 4 kN/m² ed un'altezza delle stesse di 4 m misurati dall'estradosso della soletta.

In definitiva sono definiti i successivi carichi lineari:

Velette:.....	2.25 kN/m
Barriere antirumore: (4.00 kN/m ² · 5.00 m)	20.00 kN/m

Peso dei sovraccarichi permanenti generici trasmesso dall'impalcato ($G_{22,im}$):

Il peso delle barriere antirumore, delle canalette portacavi, delle velette prefabbricate afferente all'impalcato è ricavato dal modello di calcolo dell'impalcato, e sintetizzato nella successiva tabella:

CARICHI G_{22} TRASMESSI DALL'IMPALCATO							
		F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
G pesi propri							
G_{22}		0	0	-774	0	0	0

Carichi G_{22} trasmessi dall'impalcato

Peso dei sovraccarichi permanenti generici agenti sulla spalla ($G_{22,sp}$):

I carichi sopra elencati saranno stati applicati come carichi uniformemente distribuiti a dei "beam" sopra la soletta superiore, nell'esatta posizione di ciascun elemento. Il peso dei marciapiedi è distribuito superficialmente in un'area che corrisponde al posizionamento degli stessi, sopra la soletta superiore.

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

8.3 CARICHI DA TRAFFICO FERROVIARIO (Q_{TR})

- Ref. §2.5.1.4.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §2.5.1.4.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §2.5.1.8 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. NTC08: §5.2.2.2
- Ref. NTC08: §5.2.2.3
- Ref. NTC08: §5.2.3

8.3.1 Coefficiente α (Q_{TR1} , Q_{TR2} , Q_{TR3} , Q_{TR4})

- Ref. §2.5.1.4.1.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.2.1 del NTC08

Come indicato al punto §2.5.1.4.1.1 delle Specifiche RFI, i valori caratteristici dei carichi attribuiti ai modelli di carico debbono moltiplicarsi per il coefficiente di adattamento:

COEFFICIENTE DI ADATTAMENTO	
MODELLO DI CARICO	α
LM71	1.10
SW/2	1.00

Coefficiente di adattamento α

Questo coefficiente si applica ai carichi verticali da traffico, alle azioni di avviamento e frenatura, all'azione centrifuga e a quella del serpeggio.

8.3.2 Carichi verticali (Q_{TR1})

- Ref. §2.5.1.4.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.2 del NTC08

I carichi verticali associati al transito dei convogli ferroviari sono definiti per mezzo di diversi modelli di carico rappresentativi delle diverse tipologie di traffico ferroviario: normale e pesante

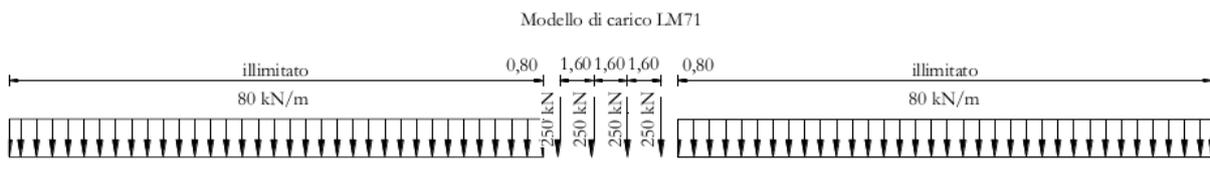
Nel seguito ci si riferisce ai modelli di carico LM71 e SW/2 così come definiti dall'NTC08 e dalle specifiche RFI.

Modello di carico LM71:

- Ref. §5.2.2.2.1.1 del NTC08

Questo modello di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario normale e risulta costituito da:

- 4 assi da 250 kN disposti ad interasse di 1.60 m;
- carico distribuito di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.8 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza illimitata;



Schema di carico – Modello LM 71

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">29 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	29 di 186								

Per questo modello di carico è prevista una eccentricità del carico rispetto all'asse del binario, dipendente dallo scartamento s , per tenere conto dello spostamento dei carichi; pertanto essa è indipendente dal tipo di struttura e di armamento. Tale eccentricità è calcolata sulla base del rapporto massimo tra i carichi afferenti a due ruote appartenenti al medesimo asse:

$$Q_{V2}/Q_{V1} = 1.25$$

Essendo Q_{V1} e Q_{V2} i carichi verticali delle ruote di un medesimo asse, e risulta quindi pari a $s/18$ con $s = 1435$ mm; questa eccentricità deve essere considerata nella direzione più sfavorevole.

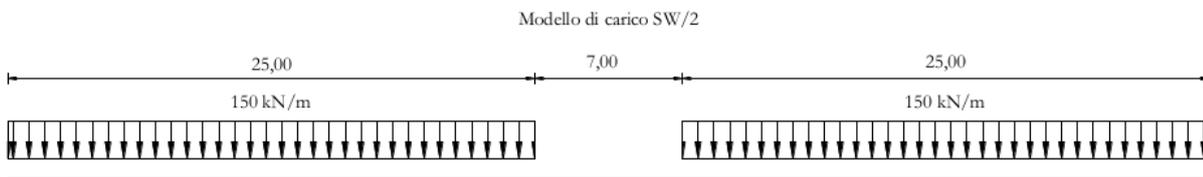
Il carico distribuito presente alle estremità del treno tipo LM71 deve segmentarsi al di sopra dell'opera andando a caricare solo quelle parti che forniscono un incremento del contributo ai fini della verifica dell'elemento per l'effetto considerato.

Modello di carico SW/2:

- Ref. §5.2.2.2.1.2 del NTC08

Questo modello di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante e risulta costituito da:

- carico distribuito q_{vk} ($q_{vk} = 150$ kN/m) in entrambe le direzioni, a partire dall'estremità di una zona centrale scarica lunga c ($c = 7.0$ m) per una lunghezza pari ad a ($a = 25.0$ m);



Schema di carico – Modello SW/2

CARATTERIZZAZIONE SW/2			
MODELLO DI CARICO	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/2	150.0	25.0	7.0

Caratterizzazione carico SW/2

Per questo carico non è prevista né eccentricità né la segmentazione del carico al fine di caricare solo quelle parti che forniscono un incremento del contributo ai fini della verifica dell'elemento per l'effetto considerato.

Ripartizione longitudinale del carico per mezzo delle traverse e del ballast:

- Ref. §2.5.1.4.1.4 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.2.1.4 del NTC08

Con riferimento a quanto indicato al punto §2.5.1.4.1.4 delle Specifiche RFI, per i carichi assiali del modello di carico LM71, e ai fini delle verifiche globali, i carichi concentrati possono essere distribuiti uniformemente nel senso longitudinale, facendo dunque riferimento ai valori riportati ai precedenti paragrafi, risulta:

RIPARTIZIONE LONGITUDINALE DEI CARICHI			
LM71	$L_1 = \infty$	$L_2 = 6.4$ m	$L_3 = \infty$
	$\alpha \times p$	$\alpha \times 4 \times P / L_2$	$\alpha \times p$
	$1.1 \times 80 = 88$ kN/m	$1.1 \times 4 \times 250 / 6.4 = 172$ kN/m	$1.1 \times 80 = 88$ kN/m

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 30 di 186

SW/2	$L_1 = 25.0 \text{ m}$	$L_2 = 7.0 \text{ m}$	$L_3 = 25.0 \text{ m}$
	$\alpha \times p$	\varnothing	$\alpha \times p$
	$1.0 \times 150 = 150 \text{ kN/m}$	0 kN/m	$1.0 \times 150 = 150 \text{ kN/m}$

Carichi ripartiti longitudinalmente

Ripartizione trasversale del carico per mezzo delle traverse e del ballast:

- Ref. §2.5.1.4.1.4 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.2.1.4 del NTC08

Con riferimento a quanto indicato al punto §2.5.1.4.1.4 delle Specifiche RFI, e ai fini della verifica sismica globale le azioni possono distribuirsi trasversalmente su una larghezza b' , che, nel caso in esame, per ciascun binario, vale: $b' = 2.50 \text{ m}$

RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI			
LM71	$L_1 = \infty$	$L_2 = 6.4 \text{ m}$	$L_3 = \infty$
	$\alpha \times p / b'$	$(\alpha \times 4 \times P / L_2) / b'$	$\alpha \times p / b'$
	$88 / 2.5 = 35.2 \text{ kN/m}^2$	$172 / 2.5 = 68.8 \text{ kN/m}^2$	$88 / 2.5 = 35.2 \text{ kN/m}^2$
SW/2	$L_1 = 25.0 \text{ m}$	$L_2 = 7.0 \text{ m}$	$L_3 = 25.0 \text{ m}$
	$\alpha \times p / b'$	0	$\alpha \times p / b'$
	$150 / 2.5 = 60 \text{ kN/m}^2$	0 kN/m	$150 / 2.5 = 60 \text{ kN/m}^2$

Carichi ripartiti trasversalmente

Per tenere conto dell'eccentricità citata precedentemente, per quanto riguarda il carico distribuito relativo al modello LM 71, questo sarà variabile linearmente sulla sezione trasversale. Ne discende:

RIPARTIZIONE TRASVERSALE DEI CARICHI CON INTRODUZIONE DELL'ECCENTRICITA' DI NORMA			
LM71	$L_1 = \infty$	$L_2 = 6.4 \text{ m}$	$L_3 = \infty$
	$q_{1,a} = 28.47 \text{ kN/m}^2$	$q_{2,a} = 55.64 \text{ kN/m}^2$	$q_{3,a} = 28.47 \text{ kN/m}^2$
	$q_{1,b} = 41.93 \text{ kN/m}^2$	$q_{2,b} = 81.96 \text{ kN/m}^2$	$q_{3,b} = 41.93 \text{ kN/m}^2$
SW/2	$L_1 = 25.0 \text{ m}$	$L_2 = 7.0 \text{ m}$	$L_3 = 25.0 \text{ m}$
	$q_{1,a} = 60.00 \text{ kN/m}^2$	$q_{2,a} = 0.00 \text{ kN/m}^2$	$q_{3,a} = 60.00 \text{ kN/m}^2$
	$q_{1,b} = 60.00 \text{ kN/m}^2$	$q_{2,b} = 0.00 \text{ kN/m}^2$	$q_{3,b} = 60.00 \text{ kN/m}^2$

Carichi ripartiti trasversalmente con introduzione dell'eccentricità di norma

Effetti dinamici:

- Ref. §2.5.1.4.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.2.3 del NTC08

Con riferimento a quanto indicato al punto §5.2.2.2.3 del NTC08, le spalle possono essere calcolate assumendo coefficienti dinamici unitari.

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 31 di 186

8.3.3 Azione di avviamento e frenatura (Q_{TR2})

- Ref. §2.5.1.4.3.3 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.3.3 del NTC08

Le forze di frenatura e di avviamento agiscono sulla sommità del binario, nella direzione longitudinale dello stesso. Dette forze sono da considerarsi uniformemente distribuite su una lunghezza di binario L, i valori caratteristici da considerare sono i seguenti:

AVVIAMENTO E FRENATURA		
Modello di carico	Avviamento	Frenatura
LM71	$33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ kN}$	$20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ kN}$
SW/2	$33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ kN}$	$35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]}$

Avviamento e frenatura

Le azioni di frenatura ed avviamento saranno combinate con i relativi carichi verticali I valori caratteristici dell'azione di frenatura e di quella di avviamento devono essere moltiplicati per α e non devono essere moltiplicati per ϕ :

AVVIAMENTO E FRENATURA		
Modello di carico	Avviamento	Frenatura
LM71	$36.3 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1100 \text{ kN}$	$22.0 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6600 \text{ kN}$
SW/2	$33.0 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ kN}$	$35.0 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]}$

Avviamento e frenatura (con coefficiente α)

Nel caso di ponti a doppio binario si devono considerare due treni in transito in versi opposti, uno in fase di avviamento, l'altro in fase di frenatura.

8.3.4 Forza centrifuga (Q_{TR3})

- Ref. §2.5.1.4.3.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.3.1 del NTC08

Nei ponti ferroviari al di sopra dei quali il binario presenta un tracciato in curva deve essere considerata la forza centrifuga agente su tutta l'estensione del tratto in curva. La forza centrifuga si considera agente verso l'esterno della curva, in direzione orizzontale ed applicata alla quota di 1.80 m al di sopra del P.F.. I calcoli si basano sulla massima velocità compatibile con il tracciato della linea. Ove siano considerati gli effetti dei modelli di carico SW, si assumerà una velocità di 100 km/h.

Il valore caratteristico della forza centrifuga si determinerà in accordo con la seguente espressione:

$$Q_{tk} = \frac{V^2}{127 \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha Q_{vk})$$

$$q_{tk} = \frac{V^2}{127 \cdot r} \cdot (f \cdot \alpha q_{vk})$$

dove:

- Q_{vk} - q_{vk} Valore caratteristico dei carichi verticali [kN – kN/m]
 α Coefficiente di adattamento
 V Velocità di progetto espressa in [km/h]
 $f \{L_f\}$ Fattore di riduzione (vedi formula 5.2.10 NTC)

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 32 di 186

L_f Lunghezza di influenza della parte curva di binario carico in [m]
 r Raggio di curvatura in [m]
 $Q_{tk} - q_{tk}$ Valore caratteristico della forza centrifuga [kN – kN/m]

Per il caso in esame:

velocità di progetto: 200 km/h
 raggio di curvatura 2000 m

La forza centrifuga sarà sempre combinata con i carichi verticali supposti agenti nella generica configurazione di carico, e non sarà incrementata dai coefficienti dinamici. Per il modello di carico LM 71 e per velocità di progetto superiori ai 120 km/h, sono stati considerati i due casi:

- Modello di carico LM71 e forza centrifuga per $V = 120\text{km/h}$;
- Modello di carico LM71 e forza centrifuga per $V = \text{velocità di progetto}$ e $\alpha = 1.00$.

8.3.5 Serpeggio (Q_{TR4})

- Ref. §2.5.1.4.3.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.3.2 del NTC08

La forza laterale indotta dal serpeggio si considera come una forza concentrata agente orizzontalmente, applicata alla sommità della rotaia più alta, perpendicolarmente all'asse del binario. Tale azione si applicherà sia in rettilineo che in curva. Il valore caratteristico di tale forza sarà assunto pari a:

$$Q_{sk} = 100 \text{ kN}$$

Questo valore deve essere moltiplicato per α ma non per il coefficiente dinamico.

AVVIAMENTO E FRENATURA			
Modello di carico	Q_{sk}	α	$\alpha \times Q_{sk}$
LM71	100 kN	1.10	110 kN
SW/2	100 kN	1.00	100 kN

Calcolo forza serpeggio

8.3.6 Numero di treni contemporanei

- Ref. §2.5.1.8.2.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.3.1.2 NTC08

Nella progettazione dei ponti andrà considerata l'eventuale contemporaneità di più treni in analogia alla tabella 5.2.III dell'NTC08. In generale dev'essere considerato sia il traffico normale che il traffico pesante.

CONTEMPORANEITA' TRENI			
Numero binari	Binari carichi	Traffico normale	Traffico pesante
2	Primo	$1.00 \times \text{LM 71}$	$1.00 \times \text{SW 2}$
	Secondo	$1.00 \times \text{LM 71}$	$1.00 \times \text{LM 71}$

Applicazione della Tabella 5.2.III-NTC08 al caso in esame

Nel caso in esame il traffico pesante risulta dimensionante. Qualora la presenza del secondo treno riduca l'effetto in esame, questo non va considerato presente.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 33 di 186

8.3.7 Gruppi di carico

- Ref. §2.5.1.8.2.3 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.3.1.3 del NTC08

Come da §2.5.1.8.2.3 delle Specifiche RFI, la simultaneità delle azioni associate al traffico ferroviario può tenersi in conto considerando i gruppi di carico definiti nella Tabella 5.2.IV dell'NTC08. Ciascuno di questi gruppi di carico, mutuamente esclusivi, devono essere considerati come una singola azione caratteristica da combinare con le azioni non da traffico. Ciascun gruppo di carico dovrà essere applicato come singola azione variabile da traffico. Il carico verticale è quello che si ottiene con i treni specificati nella tabella riportata nella sezione treni contemporanei.

GRUPPI DI CARICO					
Tipo di carico	Azioni verticali	Azioni orizzontali			Commenti
Gruppi di carico	Carico verticale	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1	1.00	0.50 (0.00)	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	Massima azione verticale e laterale
Gruppo 3	1.00 (0.50)	1.00	0.50 (0.00)	0.50 (0.00)	Massima azione longitudinale
Gruppo 4	0.60	0.60	0.60	0.60	Fessurazione

Applicazione della Tabella 5.2.IV-NTC08 al caso in esame

Si riportano alcune osservazioni inerenti la tabella precedente:

- I valori tra parentesi vanno assunti quando l'azione risulta favorevole nei riguardi della verifica che si sta svolgendo;
- Il gruppo 2 non è stato preso in considerazione in quanto non dimensionante;
- Ciascuno di questi gruppi di carico, mutuamente esclusivi, devono essere considerati come una singola azione caratteristica da combinare con le azioni non da traffico;
- Nei riguardi delle verifiche a fessurazione, tale azione caratteristica è costruita secondo il gruppo 4.

8.3.8 Disposizione dei carichi mobili significative

- Ref. §2.5.1.4.1.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI (Parte II)
- Ref. §2.5.1.8.2.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI (Parte II)
- Ref. §5.2.2.2.1.1 del NTC08
- Ref. §5.2.2.2.1.2 del NTC08
- Ref. §5.2.3.1.2 del NTC08

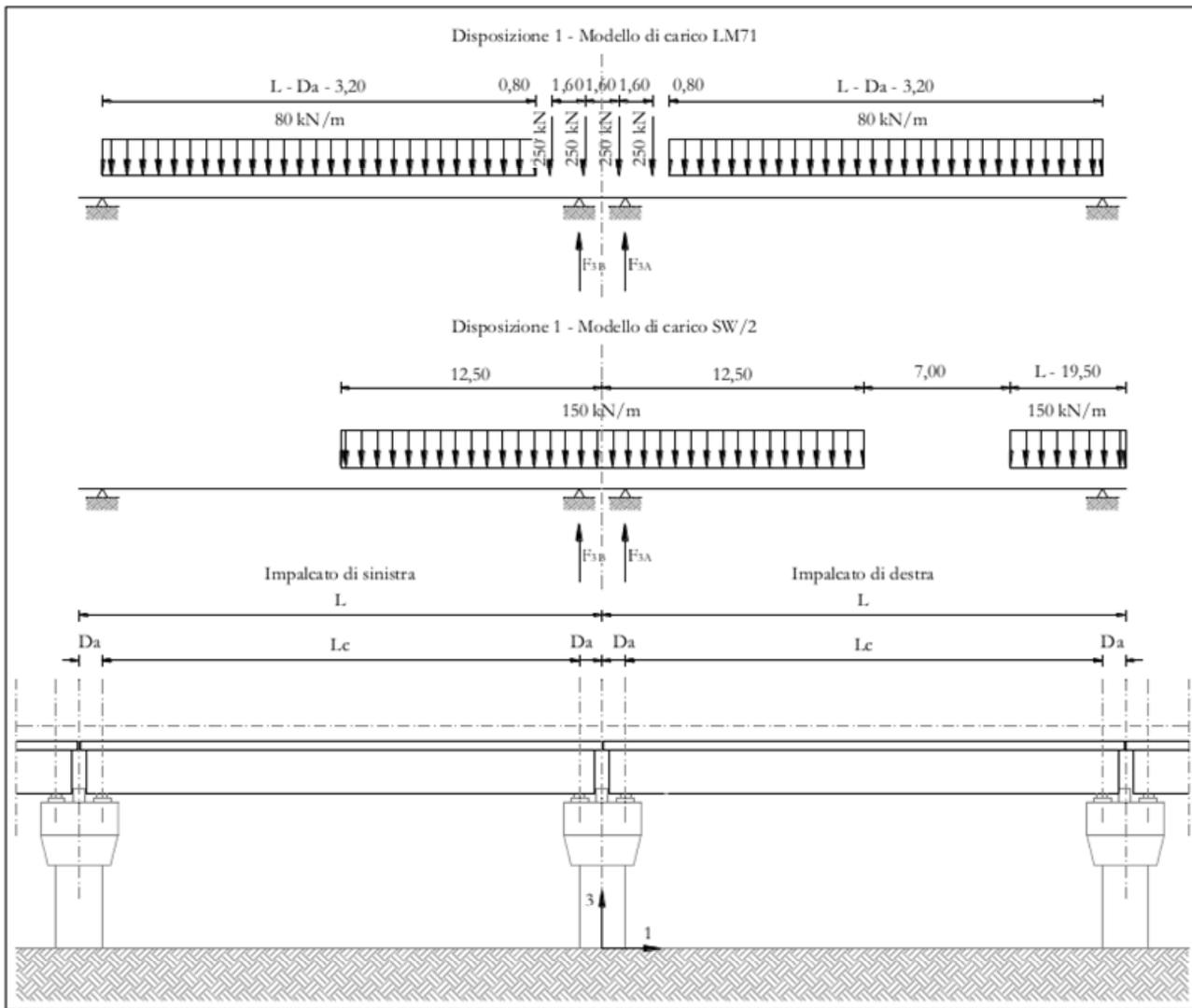
Come già visto il treno di carico tipo LM71 deve essere segmentato al di sopra dell'opera andando a caricare solo quelle parti che forniscono un incremento del contributo ai fini della verifica dell'elemento per l'effetto considerato; al contrario, questa operazione non deve essere fatta per il treno di carico tipo SW/2.

Le differenti disposizioni degli assi e delle stese di carico considerate sono state definite in modo tale da massimizzare gli scarichi sulla spalla, secondo quanto descritto nel seguito:

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>34 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	34 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	34 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Disposizione 1:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 1**. La disposizione è atta a massimizzare lo scarico assiale sulla spalla. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricati con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 e la stesa di carico di 25 m del SW/2 sono centrati sulla spalla:

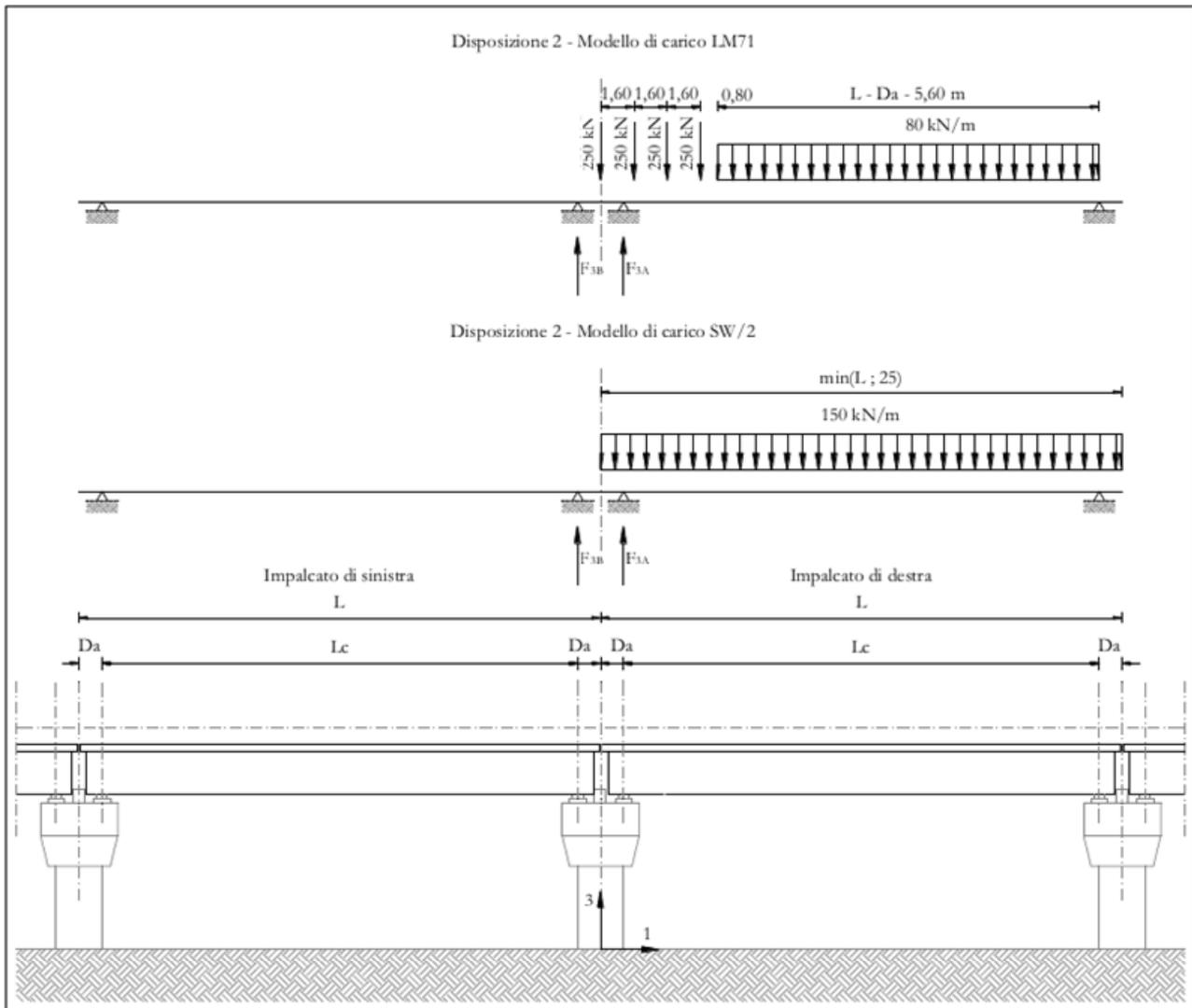


Disposizione di carico 1

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>35 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	35 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	35 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Disposizione 2:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 3**. La disposizione è atta a massimizzare il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla spalla. Prevede entrambi i binari di un solo impalcato caricati con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del modello LM71 e la stesa di carico di 25 m del modello SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.

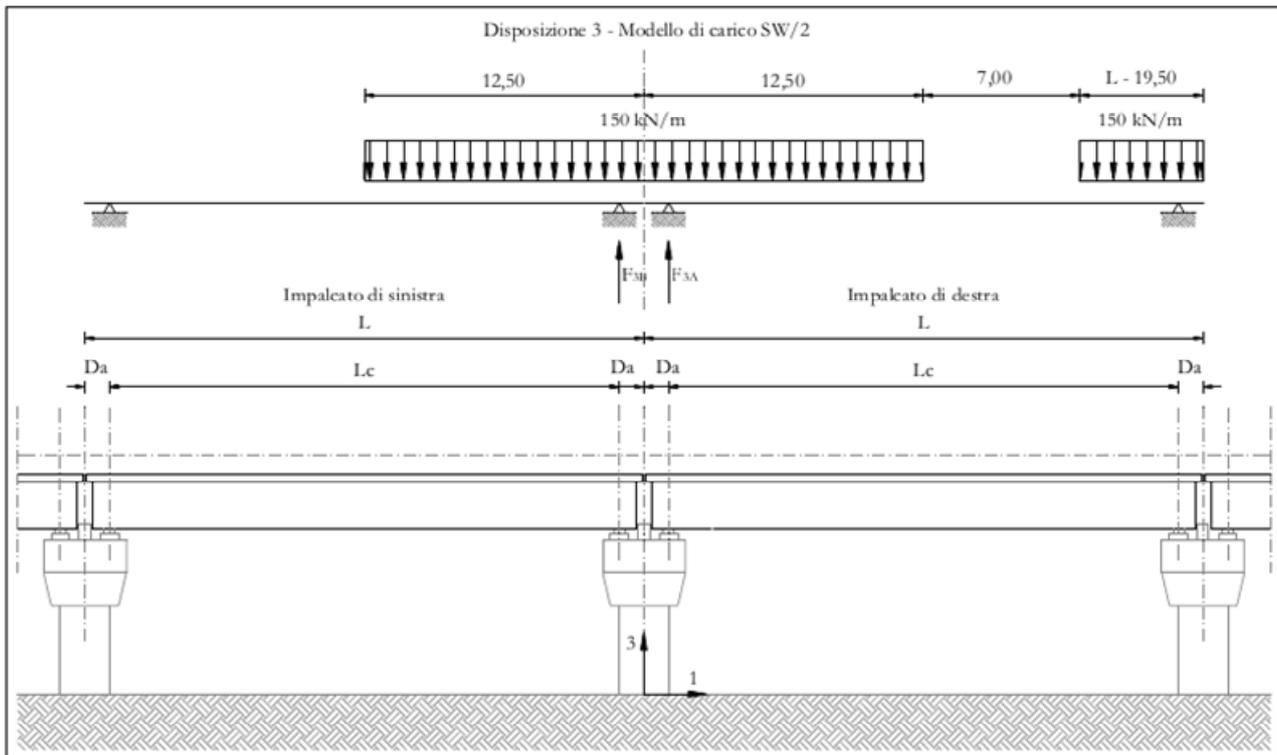


Disposizione di carico 2

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>36 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	36 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	36 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Disposizione 3:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 1**. La disposizione è atta a massimizzare il momento trasversale (momento che “gira” intorno all’asse longitudinale) sulla spalla. Prevede un solo binario di entrambi gli impalcati caricato il modello SW/2. La stesa di carico di 25 m del modello SW/2 è centrata sulla spalla.

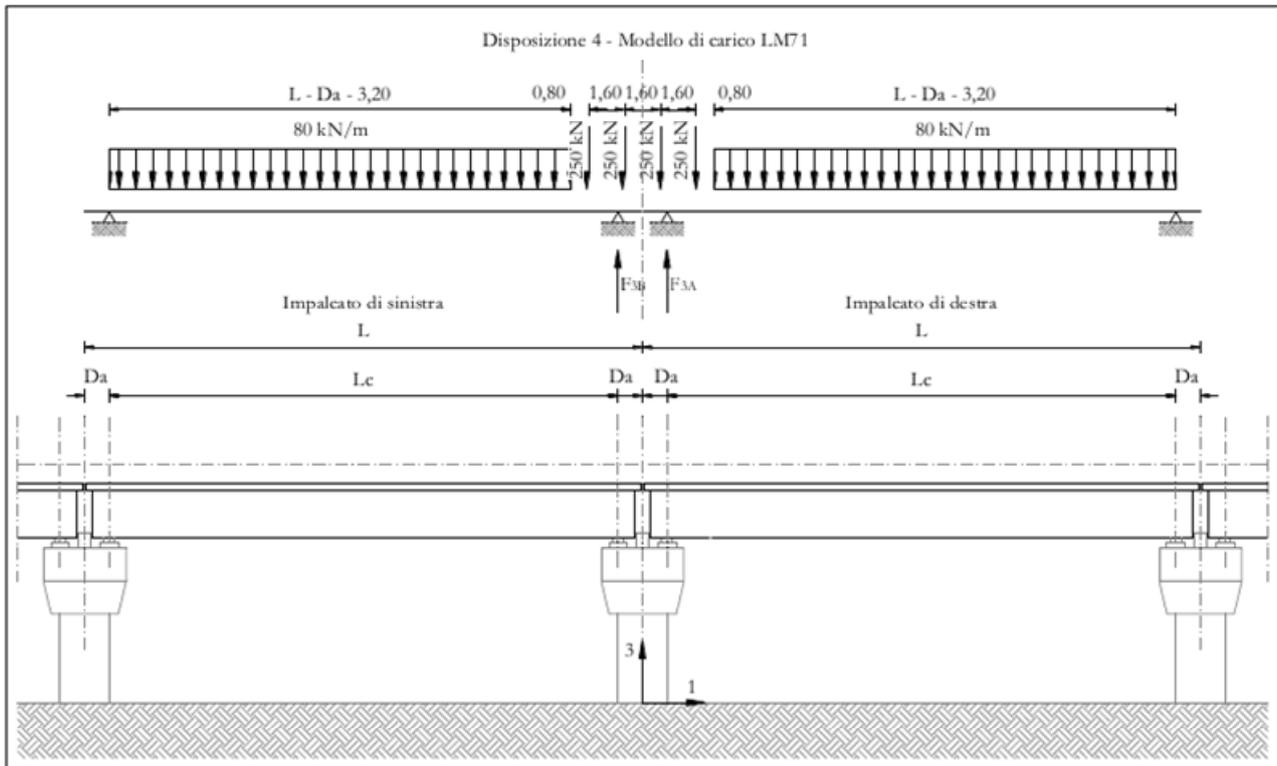


Disposizione di carico 3

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 37 di 186

Disposizione 4:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 1**. La disposizione è atta a massimizzare il momento trasversale (momento che “gira” intorno all’asse longitudinale) sulla spalla. Prevede un solo binario di entrambi gli impalcati caricato con il modello LM71. Gli assi del LM71 sono centrati sulla spalla.

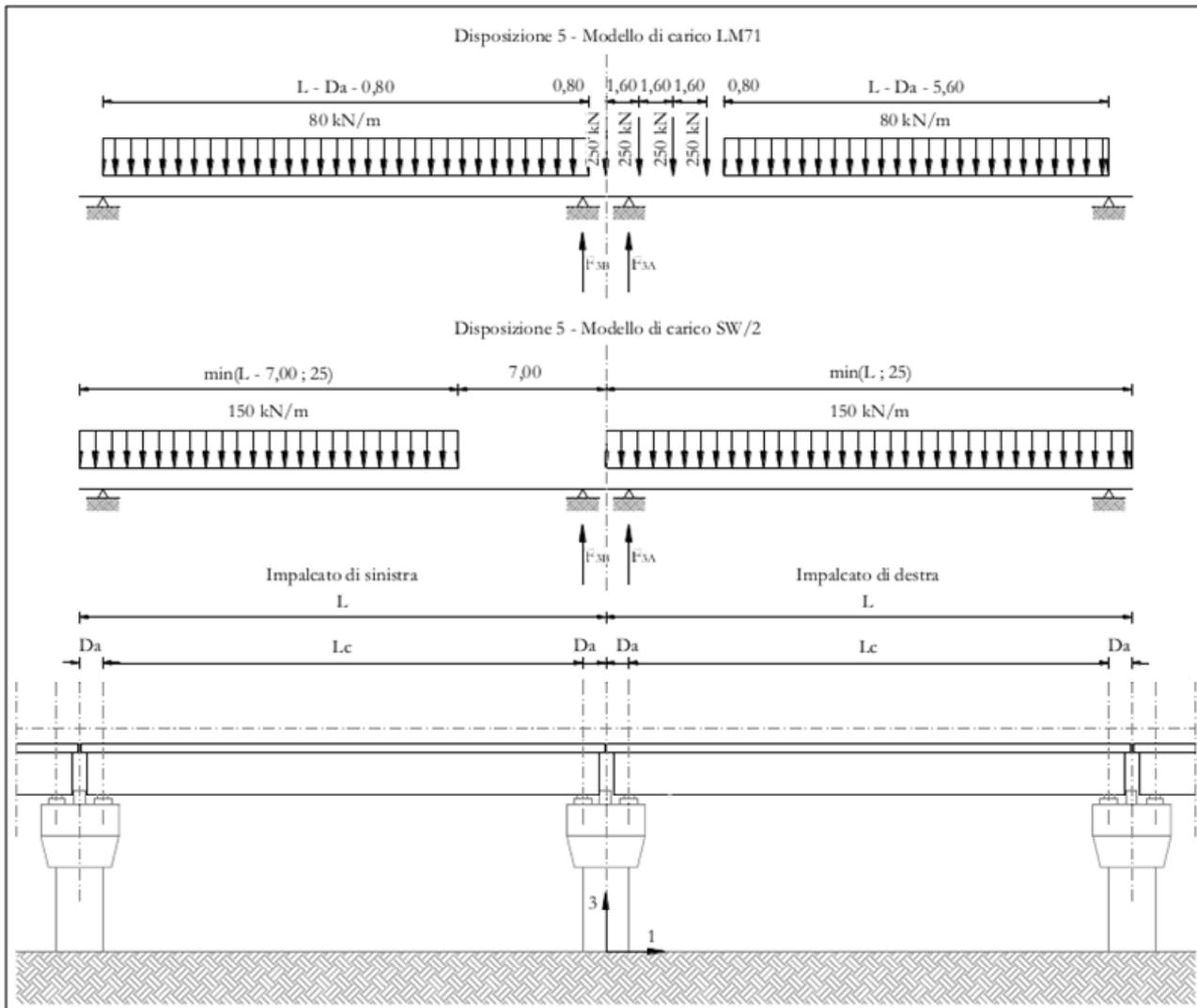


Disposizione di carico 4

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 38 di 186

Disposizione 5:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 3**. La disposizione è atta a massimizzare lo scarico assiale sulla pila e contemporaneamente a creare un momento longitudinale (che “gira” intorno all’asse trasversale) sulla spalla. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricati con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 e la stesa di carico di 25 m del SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.

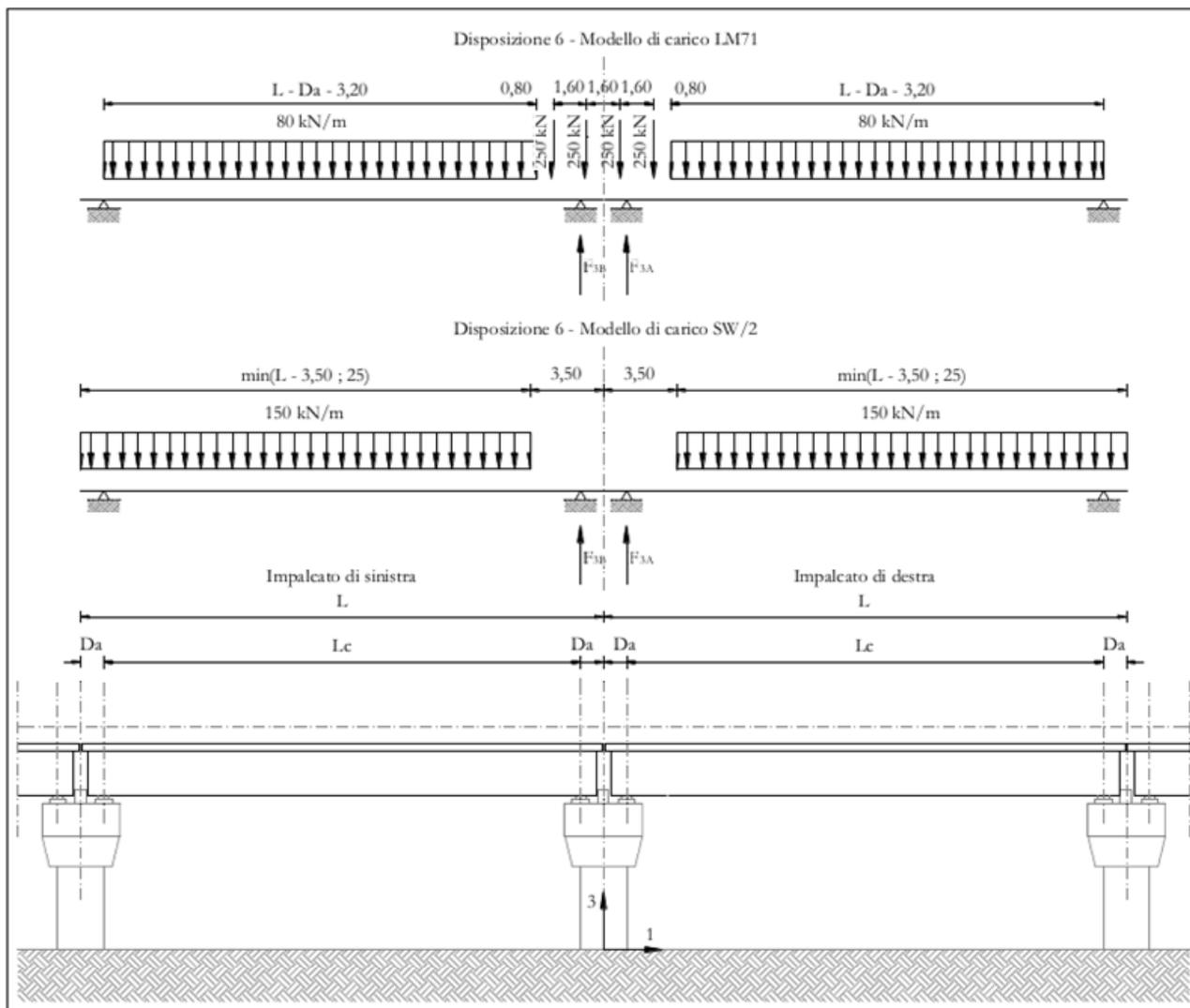


Disposizione di carico 5

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 39 di 186

Disposizione 6:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 1**. La disposizione è atta a massimizzare lo scarico assiale sulla spalla. Prevede entrambi i binari di entrambe le campate caricati con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del LM71 ed il tratto scarico di 7 m del SW/2 sono centrati sulla spalla.

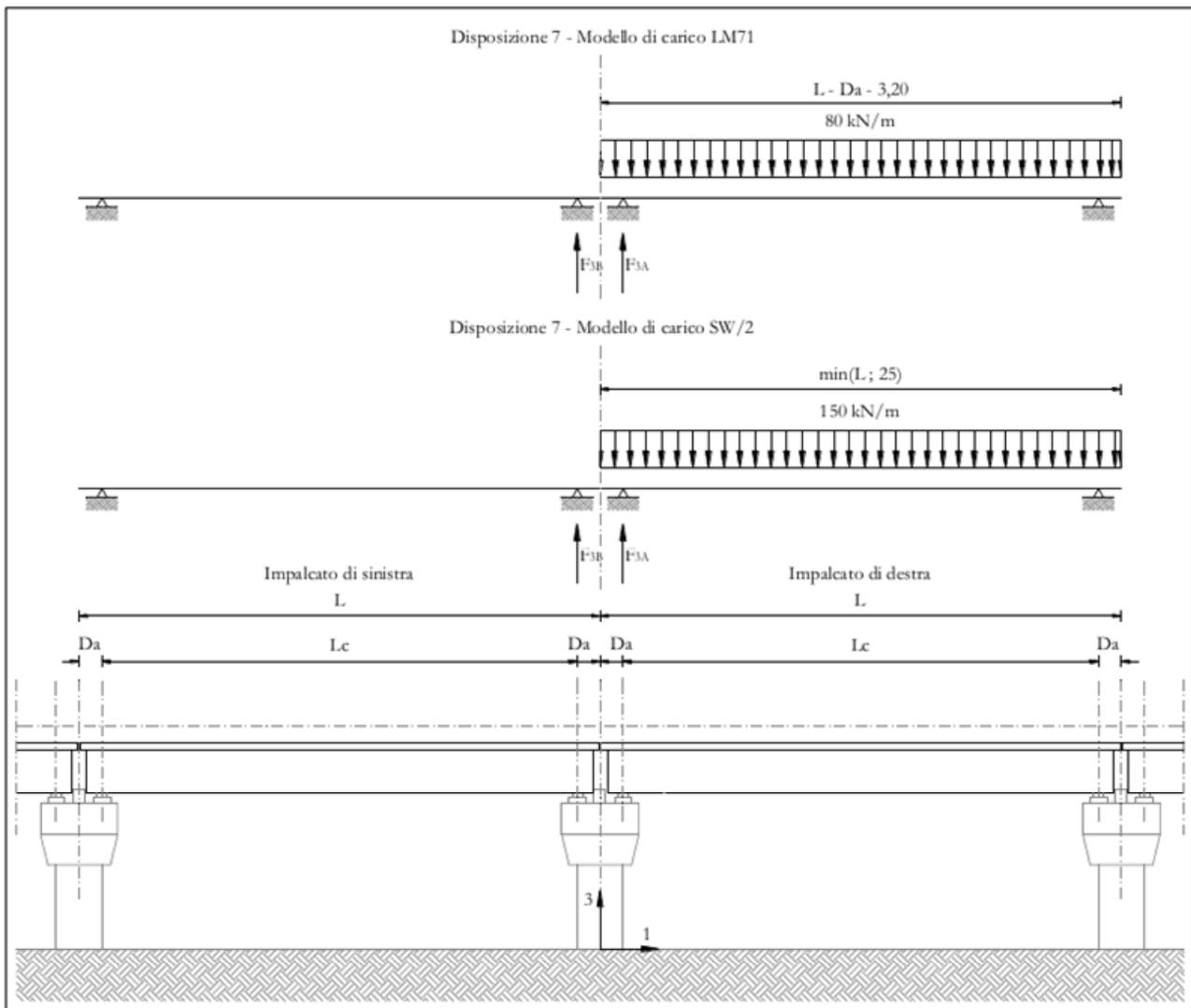


Disposizione di carico 6

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>40 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	40 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	40 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Disposizione 7:

Il gruppo di carico considerato è il **Gruppo 3**. La disposizione è atta a minimizzare lo scarico assiale sulla spalla e contemporaneamente a massimizzare il momento longitudinale (momento che “gira” intorno all’asse trasversale). Prevede entrambi i binari di un solo impalcato caricati con i modelli LM71 e SW/2. Gli assi del modello LM71 e la stesa di carico di 25 m del modello SW/2 sono posizionati a partire dall’estremità sinistra dell’impalcato di destra.



Disposizione di carico 7

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA						
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA EZZCL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO VI0204002</td> <td style="text-align: center;">REV. B</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 41 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 41 di 186		

8.3.9 Carichi da traffico ferroviario trasmessi dall'impalcato

Trattandosi della Spalla Mobile, negli schemi seguenti verranno espresse le reazioni vincolari per il lato caratterizzato da uno schema di appoggio costituito da 1 appoggio unidirezionale e 3 appoggi multidirezionali.



Schema degli appoggi degli impalcati

I carichi da traffico trasmessi dall'impalcato, sono ricavati dal modello di calcolo dell'impalcato stesso, e sintetizzati nelle successive tabelle, nelle quali:

- Q_{1,i}:** Carico verticale da traffico per la disposizione i;
- Q_{2,i}:** Carico da avviamento e frenatura per la disposizione i;
- Q_{3,i}:** Carico forza centrifuga per la disposizione i;
- Q_{4,i}:** Carico da serpeggio per la disposizione i.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 42 di 186

I valori riportati corrispondono ai valori caratteristici delle azioni, senza tenere conto dei coefficienti che caratterizzano i gruppi di carico.

CARICHI DA TRAFFICO FERROVIARIO TRASMESSI DALL'IMPALCATO							
		F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Q1 treno verticale							
Q11		0	0	-2876	-402	0	0
Q12		0	0	-3556	-522	0	0
Q13		0	0	-1511	-3022	0	0
Q14		0	0	-1365	-2839	0	0
Q15		0	0	-3556	-522	0	0
Q16		0	0	-2730	-109	0	0
Q17		0	0	-2975	-1638	0	0
Q2 avviamento e frenatura							
Q21		0	0	264	0	0	0
Q22		0	0	310	0	0	0
Q23		0	0	118	0	0	0
Q24		0	0	146	0	0	0
Q25		0	0	310	0	0	0
Q26		0	0	287	0	0	0
Q27		0	0	310	0	0	0
Q3 centrifuga							
Q31		0	195	0	-990	0	0
Q32		0	240	0	-1222	0	0
Q33		0	59	0	-302	0	0
Q34		0	135	0	-687	0	0
Q35		0	240	0	-1222	0	0
Q36		0	189	0	-960	0	0
Q37		0	183	0	-929	0	0
Q4 serpeggio							
Q41		0	105	0	-344	0	0
Q42		0	210	0	-689	0	0
Q43		0	50	0	-164	0	0
Q44		0	55	0	-180	0	0
Q45		0	105	0	-344	0	0
Q46		0	105	0	-344	0	0
Q47		0	210	0	-689	0	0

Carichi da traffico ferroviario trasmessi dall'impalcato

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>43 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	43 di 186													

8.3.10 Carichi da traffico ferroviario agenti sulla spalla

Contemporaneamente agli scarichi trasmessi dall'impalcato, saranno considerati i carichi da traffico agenti a tergo del muro frontale della spalla. Per la determinazione di questi si veda il paragrafo che tratta la spinta delle terre.

8.3.11 Costruzione dei gruppi di carico

Ciascuna disposizione dei carichi da traffico precedentemente descritta è associata a un gruppo di carico. Per costruire il carico da traffico complessivo relativo a ciascuna disposizione dei carichi si considera la seguente relazione:

$$Q_{TR,i} = k_{1i} \cdot (Q_{1,i} + Q_{sp1,i}) + k_{2i} \cdot (Q_{2,i} + Q_{sp2,i}) + k_{3i} \cdot Q_{3,i} + k_{4i} \cdot Q_{4,i}$$

dove:

- i pedice che identifica la disposizione e dunque il gruppo di carico associato alla disposizione;
- k_{ji} fattore di combinazione desunto dal paragrafo precedente "gruppi di carico";
- Q_{j,i} carichi trasmessi dall'impalcato di cui al paragrafo "Carichi da traffico ferroviario trasmessi dall'impalcato";
- Q_{sp,j,i} carichi agenti sulla spalla di cui al paragrafo "Carichi da traffico ferroviario agenti sulla spalla";

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 44 di 186

8.4 CARICHI VARIABILI AMBIENTALI (Q_v , Q_T)

- Ref. §2.5.1.4.4 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §3.3-5 del NTC08 Ref. §C3.3-5 del CNTC09

Sono stati considerati i pertinenti carichi variabili del vento e della temperatura così come definiti nei Capitoli §3.3 e §3.5 dell'NTC2018. Diversamente e in accordo al §2.5.4.4.3 delle Specifiche RFI, la neve non è stata considerata.

8.4.1 Carichi del vento (Q_v)

- Ref. §2.5.1.4.4.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.4.1 del NTC08
- Ref. §3.3 del NTC08

Si riporta nel seguito il calcolo dell'azione del vento secondo quanto previsto dalle NTC08 (§3.3):

CARICO VENTO – DATI GENERALI		
Zona		3
$v_{b,0}$	[m/s]	27
a_0	[m]	500
k_s	[1/s]	0.02
a_s	[m.s.l.m.m]	280
v_b	[m/s]	27
T_R	[anni]	75
$\alpha_R(T_R)$	[-]	1.02
$v_b(T_R)$	[m/s]	27.63
q_b	[N/m²]	477.25
Rugosità		D
d. mare	[km]	≤30
Categoria		II
k_r	[-]	0.19
z_0	[-]	0.05
Z_{min}	[m]	4.00

Carico vento – dati generali

Coefficiente di esposizione:

- Ref. §2.5.1.4.4.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §3.3 del NTC08

Di seguito si determina il coefficiente di esposizione sulla base della classe d'esposizione e l'altezza z del punto considerato, posta pari alla massima quota del complesso impalcato, barriere antirumore, sagoma del treno. A tal proposito le specifiche R.F.I. impongono di considerare il treno come una superficie piana continua convenzionalmente alta 4,00 m sul p.f.. L'azione del vento dovrà comunque considerarsi agente sulle b.a. presenti considerando un'altezza convenzionale di 4,00 m misurati dall'estradosso della soletta.

L'altezza di riferimento è presa come il punto più alto dell'impalcato o della spalla, ovvero l'estremo superiore della barriera antirumore. Risulta:

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 20%;">CODIFICA</td> <td style="width: 20%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 10%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>45 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	45 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	45 di 186								

Altezza di riferimento:	
Altezza spalla (fino a intradosso impalcato):	1.00 m
Altezza impalcato (fino a piano ferro):	3.18 m
Altezza barriera antirumore/treno (dal piano ferro): max (4.67; 4.00)....	4.67 m
Totale:.....	8.85 m

Il coefficiente di esposizione associato all'altezza di riferimento vale:

$$c_e(z_{ref}) = 2.28$$

Carichi da vento trasmessi dall'impalcato:

A partire dal coefficiente di esposizione sopra determinato, il carico del vento trasferito alla spalla dall'impalcato è ricavato dal modello di calcolo dell'impalcato, e sintetizzato nella successiva tabella:

CARICHI Q _v TRASMESSI DALL'IMPALCATO							
		F1	F2	F3	M1	M2	M3
		kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
Q5 vento							
Q51		0	340	0	-1908	0	0

Carichi Q_{v,im} trasmessi dall'impalcato

Carichi da vento agenti sulla spalla:

- Ref. §2.5.1.4.4.2 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §3.3 del NTC08
- Ref. §8.4 del EN1991-1-4

A partire dal coefficiente di esposizione sopra determinato e dal coefficiente di forma calcolato in seguito, coerentemente all'EC1 1-4, si calcoleranno le pressioni del vento da applicare al corpo della spalla.

Il coefficiente di forma e l'area di riferimento per il calcolo della forza risultante sulla spalla si determinano in base ai criteri enunciati nel §8.4 del EN 1991-1-4. Gli effetti globali del vento sulle spalle saranno calcolati seguendo le indicazioni del §7.6 del EN 1991-1-4.

A tal proposito si riconduce il coefficiente di forma c_p al coefficiente di forza c_{fx}:

$$c_{fx} = c_{fx,0} \cdot \psi_r \cdot \psi_{\lambda}$$

dove:

- c_{fx,0} è il coefficiente di forza per sezioni rettangolari a spigoli vivi e senza effetti di bordo;
- ψ_r è il fattore di riduzione che tiene conto di spigoli arrotondati;
- ψ_λ è il fattore che tiene conto degli effetti di bordo.

Per quanto riguarda il coefficiente c_{fx,0}, facendo riferimento alla Figura 7.23 al §7.6 del EN 1991-1-4, risulta:

$$b = 12.80 \text{ m}$$

$$d = 13.70 \text{ m}$$

$$d/b = 1.07$$

=>

$$c_{fx,0} = 2.00$$

Per quanto riguarda il fattore di riduzione ψ_r, si assume unitario:

$$\psi_r = 1.00$$

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 46 di 186

Per quanto riguarda il fattore ψ_s , pur potendo ridurlo, considerando il §7.13 del EN 1991-1-4, si assume unitario:

$$\psi_s = 1.00$$

In definitiva:

$$c_{fx} = 2.00$$

Per quanto riguarda l'area di riferimento si definisce come la somma di tutte le superfici proiettate dall'impalcato nel piano longitudinale, comprese le barriere e la sagoma dei veicoli.

CARICO VENTO – CALCOLO PRESSIONI				
Simbolo	[U.M.]	Quota 0	Casi elementari di carico da vento	
			Dir. Y+	Dir. Y-
z	[m]	0.00	8.85	8.85
c_t	[-]	1.00	1.00	1.00
c_e	[-]	1.801	2.28	2.28
c_d	[-]	1.00	1.00	1.00
q_p	[N/m ²]	859	1086	1086
$c_{pe,VY+}$	[-]	-	+2.00	-
$c_{pe,VY-}$	[-]	-	-	+2.00
q_{VY+}	[N/m ²]	-	2172	-
q_{VY-}	[N/m ²]	-	-	2172

Carico vento – calcolo pressioni

8.4.2 Azioni della temperatura (Q_T)

- Ref. §2.5.1.4.4.1 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.4.2 del NTC08
- Ref. §3.5 del NTC08

Considerando il sistema di vincolo spalla – impalcato, l'azione della temperatura agente sull'impalcato non avrà effetto sulla spalla, se non per quanto riportato al paragrafo relativo alle resistenze parassite dei vincoli. Per quanto riguarda le azioni della temperatura agenti sulla spalla si terrà conto delle due componenti:

- Variazione termica uniforme;
- Variazione termica non uniforme.

Variazione termica uniforme volumetrica:

La variazione termica uniforme sarà assunta pari a:

- Strutture in calcestruzzo: $\Delta T_U = \pm 15^\circ\text{C}$

Variazione termica non uniforme:

In aggiunta alla variazione termica uniforme, anche per le spalle si dovrà tenere conto degli effetti dovuti ai fenomeni termici. Si adotteranno le ipotesi approssimate di seguito descritte:

- Differenza di temperatura tra interno ed esterno pari a $\Delta T_{NU,a} = 10^\circ\text{C}$ (con interno più caldo dell'esterno o viceversa), considerando un modulo elastico E non ridotto;
- Variazione termica uniforme tra fusto, pila e zattera interrata pari a $\Delta T_{NU,b} = 5^\circ\text{C}$ (zattera più fredda della pila e viceversa) con variazione lineare tra l'estradosso zattera di fondazione ed una altezza da assumersi, in mancanza di determinazioni più precise, pari a 5 volte lo spessore.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>47 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	47 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	47 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

8.5 AZIONI INDIRETTE (Q_R, Q_P)

- Ref. §2.5.1.6 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.10 del NTC08

8.5.1 Resistenze parassite dei vincoli (Q_P)

- Ref. §2.5.1.6.3 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.10.3 del NTC08

Nella progettazione delle spalle si considereranno le forze che derivano dalle resistenze parassite dei vincoli. Le resistenze parassite dei vincoli si esplicano in corrispondenza degli apparecchi di appoggio mobili e, per equilibrio, sui corrispondenti fissi, in corrispondenza di ogni traslazione relativa impalcato-apparecchi d'appoggio; il valore massimo di tale resistenza si determina in corrispondenza della condizione di spostamento relativo incipiente. Tali spostamenti sono causati, principalmente, dalle variazioni di temperatura e dalle deformazioni orizzontali dell'impalcato associate alla presenza dei carichi mobili.

Le forze indotte dalla resistenza parassita nei vincoli saranno da esprimere in funzione del tipo di appoggio e del sistema di vincolo dell'impalcato. In ciascun apparecchio d'appoggio mobile la reazione parassita è pari al prodotto della reazione verticale associata ai carichi verticali, permanenti e mobili, per il coefficiente di attrito "f" (da assumere in relazione alle caratteristiche degli appoggi). In particolare, nel seguito si adotterà la seguente nomenclatura:

V_g = Reazione verticale massima associata ai carichi permanenti;

V_q = Reazione verticale massima associata ai carichi mobili dinamizzati.

Come indicato al §2.5.1.6.3 delle specifiche R.F.I., per ponti a travi semplicemente appoggiate, come quello del caso in esame, per le spalle vale:

$$F_{o(\text{fisso})} = F_{o(\text{mobile})} = F_a = f \cdot (V_g + V_q) \quad \text{con} \quad f = 0.03$$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">48 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	48 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	48 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

8.6 CARICHI SISMICI (E)

- Ref. §7.9.5.4 del NTC08

A partire da quanto riportato al Capitolo “Vita nominale classe d’uso e periodo di riferimento” per l’individuazione del sisma di progetto”, ed in particolare dagli spettri elastici di progetto, in questa sezione si vuole definire l’azione sismica di progetto. Le spalle dei ponti devono essere progettate in modo che tutte le parti componenti non subiscano danni che ne compromettano la completa funzionalità sotto l’azione sismica relativa allo SLV.

Il modello da adottare per l’analisi delle spalle dipende dal grado di accoppiamento con l’impalcato che esse sostengono.

Spalla Mobile - direzione longitudinale

La spalla in esame prevede apparecchi d’appoggio mobili in senso longitudinale. Il comportamento longitudinale della spalla sotto azione sismica è disaccoppiato da quello del resto del ponte. Nella determinazione delle sollecitazioni sismiche di progetto si devono considerare i seguenti contributi:

- Le spinte dei terreni comprensive di effetti sismici, come specificato al 7.11.3 del NTC08, valutando, laddove previsto e debitamente tenuto in conto anche nelle prestazioni cinematiche degli appoggi eventuali spostamenti relativi rispetto al terreno;
- Le forze di inerzia agenti sulla massa della spalla e del terreno presenti sulla sua fondazione, cui va applicata un’accelerazione pari ad $a_g \cdot S$.

Nel caso in esame le spinte dei terreni non sono presenti.

Spalla Mobile - direzione trasversale

La spalla in esame prevede apparecchi d’appoggio fissi in senso trasversale. Il comportamento trasversale della spalla sotto azione sismica è accoppiato a quello del resto del ponte.

L’interazione terreno-spalla è trascurata (a favore di stabilità) quando l’azione sismica agisce in direzione trasversale al ponte. In questi casi l’azione sismica può essere assunta pari all’accelerazione $a_g \cdot S$.

Sarà considerata anche l’azione del sisma verticale E_z caratterizzata da un’accelerazione pari alla metà di quella orizzontale.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>49 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	49 di 186													

8.6.1 Fattore di struttura

- Ref. §7.3.1 del NTC08
- Ref. §7.9.2.1 del NTC08

In ipotesi di analisi lineare, il valore del fattore di comportamento, in accordo all'NTC2018 (§7.3.1), è calcolato tramite la seguente espressione:

$$q_{lim} = q_0 \times K_R$$

Dove:

q_0 è il valore base del fattore di comportamento allo SLV, i cui massimi valori sono riportati in tabella 7.3. Il in dipendenza della Classe di Duttilità, della tipologia strutturale e del rapporto α_w/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la plasticizzazione in un numero di zone dissipative tale da rendere la struttura un meccanismo e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione.

K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

La struttura in esame è considerata come una spalla che si muove col terreno:

Il valore di q_0 è riportato in tab. 7.3. II, vale:

Classe di duttilità scelta:

CDB

$$q_0 = 1.00$$

Essendo in ogni caso $q_{lim} = q_0 \times K_R \geq 1.00$, a prescindere dalla regolarità o meno della struttura in altezza, per la cui definizione si rimanda all'NTC2018 (§7.9.2.1), si potrà assumere

Fattore di comportamento

$$q_{lim} = 1.00$$

8.6.2 Spettri inelastici di progetto

A partire dal fattore di struttura unitario sopra definito, si può affermare che, per lo SLV, come per gli altri stati limite che si utilizzeranno, si utilizzeranno gli spettri elastici come spettri di progetto.

$$a_g \cdot S = 0.471 \text{ g}$$

8.6.3 Eccentricità accidentale

- Ref. §7.2.6 del NTC08 Ref. §C7.2.6 della CNTC09
- Ref. §7.9.3 del NTC08

Al punto §7.2.6 della NTC08 si afferma che per tenere conto della variabilità spaziale del moto, nonché di eventuali incertezze, deve essere attribuita al centro di massa un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione quale deriva dal calcolo. Come indicato al §7.9.3 della NTC08, in assenza di più accurate determinazioni, l'eccentricità accidentale di cui al §7.2.6 è riferita all'impalcato e può essere assunta pari a 0.03 volte la dimensione dell'impalcato stesso, misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica.

Per tenere conto di questa eccentricità, per il sisma in direzione trasversale, si amplificherà $a_g \cdot S$ nel modo seguente:

$$1.06 \cdot a_g \cdot S = 0.499 \text{ g}$$

8.6.4 Masse sismiche

- Ref. §2.5.1.8.3 (P.II - S.II) del Manuale RFI
- Ref. §5.2.2.8 del NTC08
- Ref. §2.5.3 del NTC08

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">50 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	50 di 186													

Come indicato al §2.5.3 dell'NTC08, gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

In accordo a §2.5.1.8.3 delle Specifiche RFI, si prevede l'applicazione di un'aliquota pari al 20% del carico ferroviario in presenza dell'azione sismica di progetto, per cui il coefficiente ψ_{02} associato al carico da treno è pari a 0.20.

A favore di sicurezza la massa sismica così determinata è quella riferita alla disposizione dei carichi che trasmette il massimo scarico verticale, e cioè la disposizione 1. Nelle combinazioni sismiche, di conseguenza, per quanto riguarda la componente dell'azione da traffico, si considera la disposizione 1.

8.6.5 Combinazione direzionale

- Ref. §7.9.5.4 del NTC08
- Ref. §7.3.5 del NTC08

Come indicato al §7.9.5.4 del NTC08, la verifica sismica delle spalle può essere eseguita, a titolo di accettabile semplificazione, separatamente per la direzione trasversale e per quella longitudinale.

Ciascuna delle due azioni orizzontali sarà combinata con l'azione verticale, come indicato al punto §7.3.5 della NTC08, secondo le espressioni:

$$\begin{aligned} &1.00 \times E_x + 0.30 \times E_z \\ &0.30 \times E_x + 1.00 \times E_z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1.00 \times E_y + 0.30 \times E_z \\ &0.30 \times E_y + 1.00 \times E_z \end{aligned}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 51 di 186

8.7 SPINTA DELLE TERRE (ST)

La spinta delle terre presenta quattro contributi:

- spinta statica delle terre (Q_{STG1});
- sovraspinta permanente delle terre (Q_{STG2});
- sovraspinta accidentale delle terre (Q_{STQ});
- sovraspinta sismica delle terre (Q_{STE});

In generale ogni contributo presenta una componente di spinta orizzontale ed una componente verticale dettata dai pesi gravanti sulla zattera di fondazione.

8.7.1 Spinta statica delle terre (Q_{STG1})

Spinte orizzontali:

La spinta orizzontale statica del terreno è caratterizzata dalle successive grandezze:

Peso specifico del rilevato:	$\gamma_t =$	20.00 kN/m ³
Angolo di attrito del rilevato:	$\phi =$	38.00 °
Coefficiente di spinta a riposo: $k_0 = (1 - \text{sen}\phi)$	$k_0 =$	0.384
Pendenza retta delle pressioni litostatiche: $b = \gamma_t \cdot k_0$	$b =$	7.68 kN/m ³

Le pressioni orizzontali del riempimento della spalla agisce dall'interno della stessa, verso l'esterno sul muro frontale, sul paraghiaia e sui muri laterali. Ha una distribuzione triangolare con pendenza b ed è nulla alla quota di superficie del rilevato.

Peso proprio del rilevato a tergo e del ricoprimento dell'oggetto:

Il rilevato all'interno della spalla agisce inoltre come peso sulla zattera di fondazione:

Peso specifico del rilevato:	$\gamma_t =$	20.00 kN/m ³
Altezza rilevato rispetto estradosso fondazione:	$h =$	3.95 m
Peso rilevato sulla zattera di fondazione: $g = \gamma_t \cdot h$	$g =$	79.00 kN/m ²

In aggiunta a questo carico, per la parte dello sbalzo della platea di fondazione su ogni lato, viene considerato un ricoprimento di 50cm, la presenza del quale viene considerato nel modello come una pressione verticale:

Pressione verticale: $(20.00 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.50 \text{ m})$	10.00 kN/m ²
--	-------------------------

8.7.2 Sovraspinta permanente delle terre (Q_{STG2})

Spinte orizzontali:

La sovraspinta permanente del terreno deriva dal peso della sezione ferroviaria sopra il terreno; con riferimento ai capitoli precedenti:

Peso ballast:	$g_{21} =$	16.00 kN/m ²
Incidenza altri permanenti portati $(2 \times 20.00 \text{ kN/m} / 12.90 \text{ m})$:	$g_{22} =$	3.10 kN/m ²
Angolo di attrito del rilevato:	$\phi =$	38.00 °
Coefficiente di spinta a riposo: $k_0 = (1 - \text{sen}\phi)$	$k_0 =$	0.384
Sovraspinta permanente: $(16.00 + 3.10) \times 0.384$	$g =$	7.33 kN/m ²

La sovrappressione permanente orizzontale agisce dall'interno della spalla verso l'esterno sul muro frontale, sul paraghiaia e sui muri laterali. Ha una distribuzione rettangolare.

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 52 di 186

Peso proprio della sezione ferroviaria:

Il peso della sezione ferroviaria all'interno della spalla agisce inoltre come carico verticale sulla zattera di fondazione:

Peso ballast:	$g_{21} =$	16.00 kN/m ²
Incidenza altri permanenti portati (2x20.00kN/m/12.90m) :	$g_{22} =$	3.10 kN/m ²
Peso rilevato sulla zattera di fondazione: $g_{21} + g_{22}$	$g_2 =$	19.10 kN/m ²

8.7.3 Sovrappinta accidentale delle terre (Q_{STQ})

Spinte orizzontali:

La sovrappinta accidentale delle terre legata al traffico ferroviario è calcolata in maniera semplificata e conservativa con riferimento ai capitoli precedenti

LM71: (4x250kN/6.4m) x α	$q_{LM71} =$	172.0 kN/m
SW2:	$q_{SW2} =$	150.0 kN/m
Larghezza ballast	$b =$	8.5 m
Sovrapressione verticale trasmessa dal ballast: (150+172)/8.5=37.9 ...	$q \approx$	40.0 kN/m ²
Angolo di attrito del rilevato:	$\phi =$	38.00 °
Coefficiente di spinta a riposo: $k_0 = (1 - \sin\phi)$	$k_0 =$	0.384
Sovrappinta permanente: 40.0×0.384	$q_h =$	15.36 kN/m ²

La sovrappressione accidentale orizzontale agisce dall'interno della spalla verso l'esterno sul muro frontale, sul paraghiaia e sui muri laterali. Ha una distribuzione rettangolare.

Pressione verticale del traffico ferroviario sulla zattera di fondazione:

Il traffico ferroviario all'interno della spalla agisce inoltre come carico verticale sulla zattera di fondazione:

LM71: (4x250kN/6.4m) x α	$q_{LM71} =$	172.0 kN/m
SW2:	$q_{SW2} =$	150.0 kN/m
Larghezza ballast	$b =$	8.5 m
Sovrapressione verticale trasmessa dal ballast: (150+172)/8.5=37.9 ...	$q \approx$	40.0 kN/m ²
Sovrapressione verticale applicata alla zattera: $40 \times 8.5 / 12.1$	$q =$	28.1 kN/m ²

8.7.4 Sovrappinta sismica delle terre (Q_{STE})

Spinte orizzontali:

La sovrappinta sismica delle terre, è calcolata con la teoria di Wood con riferimento ai capitoli precedenti:

Peso specifico del rilevato:	$\gamma_t =$	20.00 kN/m ³
Altezza rilevato rispetto estradosso fondazione:	$h =$	3.95 m
Coefficiente di spinta sismica:	$k_h =$	0.471
Sovrappinta sismica delle terre: $q_E = \gamma_t \cdot h \cdot k_h$	$q_E =$	37.21 kN/m ²

La sovrappinta sismica del terreno agisce dall'interno della spalla verso l'esterno sul muro frontale, sul paraghiaia e sui muri laterali. Ha una distribuzione rettangolare secondo la teoria di Wood

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>53 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	53 di 186													

9 MODELLAZIONE NUMERICA

In questa sezione sarà presentato il modello FEM generato per l'analisi strutturale della struttura in esame. Il software agli elementi finiti utilizzato è il "Midas Gen", il quale offre funzionalità avanzate di analisi per semplici e complesse strutture. Nello specifico saranno descritti i vari step della modellazione riportando le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali e le condizioni di carico e vincolo adottati.

9.1 SOFTWARE DI CALCOLO

- Ref. §7.2.6 del NTC08 Ref. §C7.2.6 del CNTC09

Si riporta in modo sintetico una descrizione delle capacità del software di calcolo adottati per le analisi descritte nel precedente capitolo mentre per la valutazione dell'attendibilità dei risultati ottenuti si rinvia alla sezione pertinente. Il software utilizzato per il calcolo è prodotto da:



MIDAS IT
MIDAS Information Technology Co., Ltd.

MIDAS Information Technology, Co., Ltd.

SKn Technopark Tech-center 15th fl. 190-1

Sangdaewon1-dong Jungwon-gu, Seongnam,
Gyeonggi-do, 462-721, Korea

Tel: 82-31-789-2000 Fax: 82-31-789-2001

Il software di calcolo Midas Gen, è stato sviluppato nel linguaggio di programmazione object-oriented Visual C ++ che sfrutta appieno i vantaggi e le caratteristiche dell'ambiente Windows 32bit / 64bit per i calcoli tecnici dalla ditta Harpaceas. Le funzioni di input / output orientate all'utente sono basate su un'interfaccia utente sofisticata e intuitiva e su tecniche aggiornate di computer grafica tali da semplificare il processo di modellazione ed analisi delle strutture anche su progetti di grandi dimensioni.

Come indicato al §7.2.6 dell'NTC08 è stato sviluppato un modello tridimensionale, capace di rappresentare in maniera adeguata le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidità e resistenza.

Si è adottato un modello di comportamento non dissipativo impiegando per i materiali leggi costitutive elastiche. Le non linearità geometriche non sono state tenute in conto in quanto non significative.

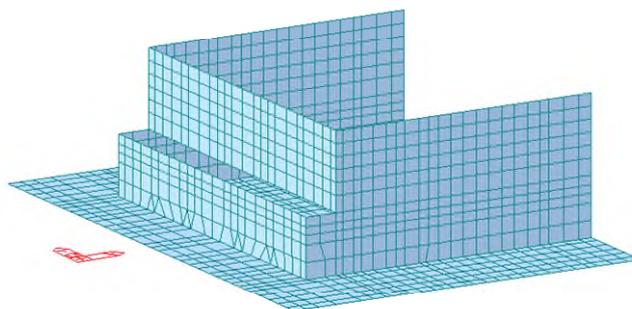
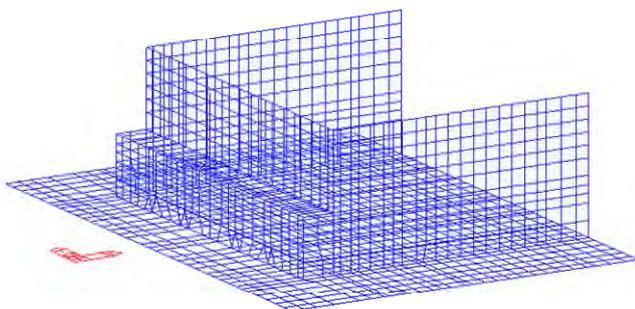
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>54 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	54 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	54 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

9.2 MODELLO TRIDIMENSIONALE

Per la determinazione delle sollecitazioni agenti nei vari elementi strutturali, è stato sviluppato un modello di calcolo agli elementi finiti dove la struttura viene discretizzata in elementi tipo “plate”. Questi elementi sono per lo più a quattro nodi con comportamento alla Midlin (thick).

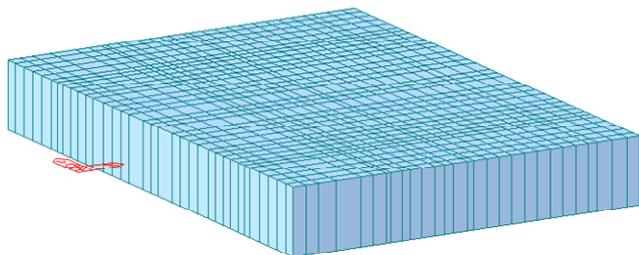
9.2.1 Geometria

Nelle successive immagini è rappresentato il modello di calcolo che comprende circa 2000 nodi e 2000 elementi plate.

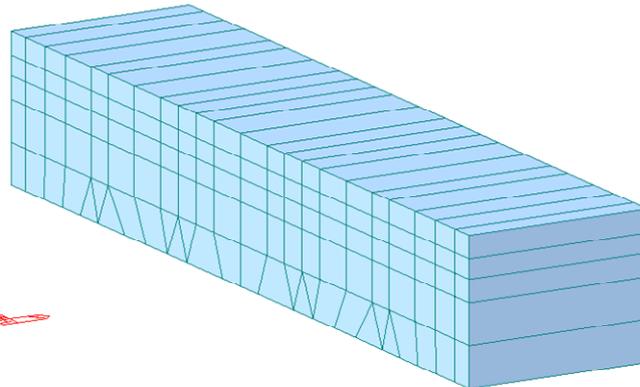


Modello FEM 3D

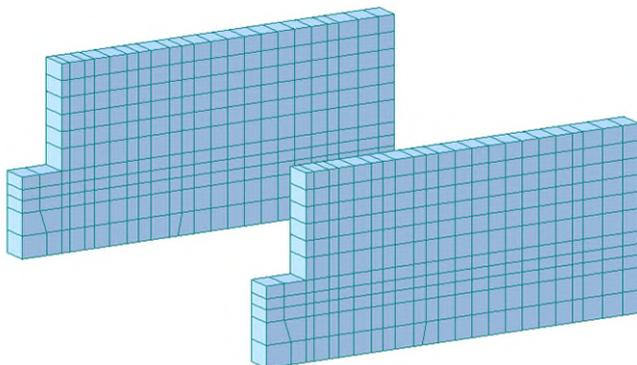
Si riporta la vista solida di ciascuno degli elementi strutturali che costituisce la spalla.



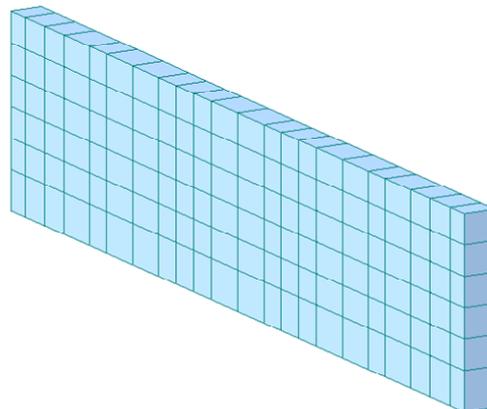
Modello FEM: Platea sp. 2.50 m



Modello FEM: Muro frontale sp. 2.90 m



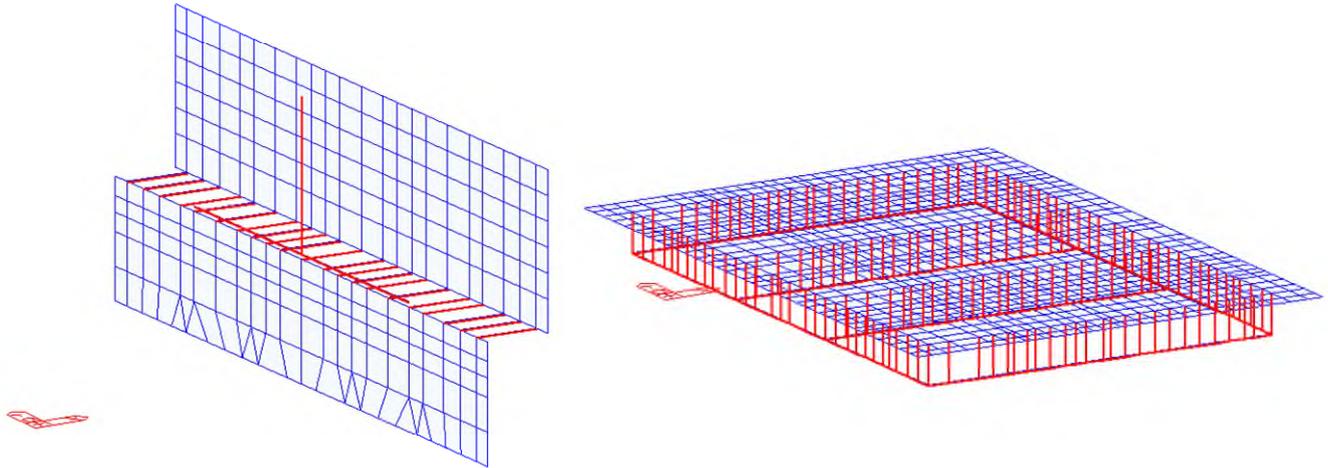
Modello FEM: Muro laterale sp. 0.80 m



Modello FEM: Paraghiaia sp. 0.50 m

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>55 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	55 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	55 di 186													

Sono stati inoltre introdotti degli elementi tipo “beam rigidi” che collegano il muro frontale con il paraghiaia e che attraverso opportuni collegamenti (link che collegano gli opportuni gradi di libertà) simulano l’interazione tra impalcato e spalla, distribuendo in maniera realistica l’ingresso delle azioni che l’impalcato scarica sulla spalla. Inoltre è modellato l’offset tra vincolo offerto dal pozzo di fondazione e piano medio della platea, sempre attraverso “beam rigidi”.

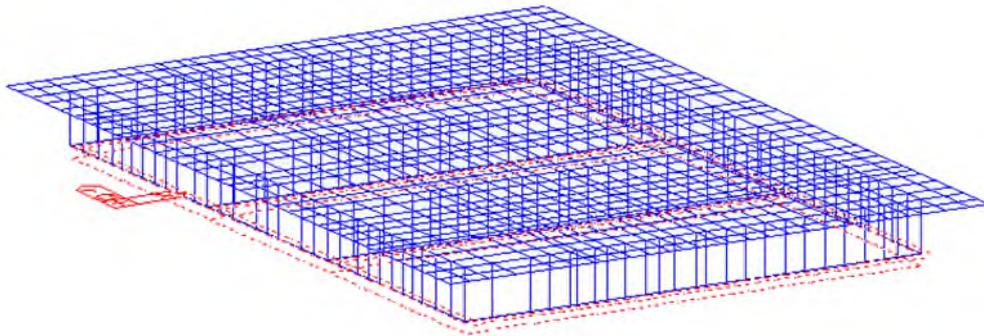


Modello FEM – Beam rigidi che collegano impalcato, muro frontale e paraghiaia e offset pozzo di fondazione

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 56 di 186

9.2.2 Definizione dei vincoli al contorno

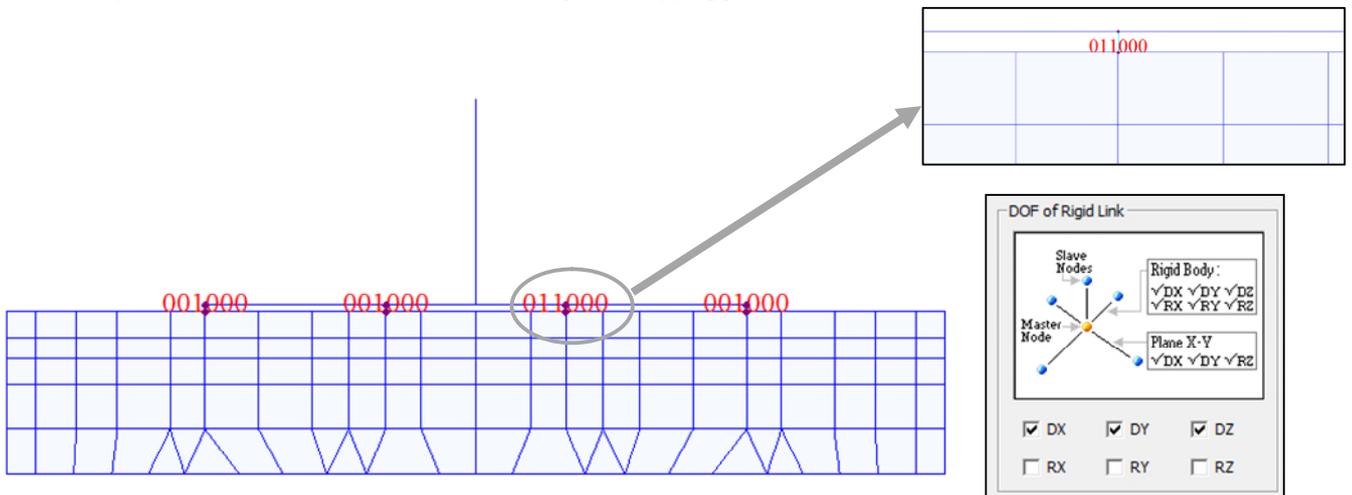
Alla base degli offset tra piano medio della platea e quota di incastro del pozzo di fondazione (intradosso platea) sono stati modellati dei vincoli traslazionali cedevoli nelle tre direzioni principali. Il valore di rigidità della molla sono diversi per le traslazioni orizzontali e quelle verticali, e sono calcolati sulla base del reale vincolo esplicito dal sistema pali-terreno.



Local Axis	Face	Edge	Width (m)	Spring Type	Modulus of Subgrade
Local-z			1.20	Linear	330000.00
Local-x			1.20	Linear	140000.00
Local-y			1.20	Linear	140000.00

Modello FEM: vincoli esterni

Tra spalla e impalcato, in corrispondenza degli apparecchi di appoggio, si sono collegati una serie di “beam fittizi” (configurati in modo da trasmettere correttamente gli scarichi dell’impalcato sulla spalla), al muro frontale della spalla, attraverso link che vincolano gli opportuni gradi di libertà legati a ciascuno degli appoggi della spalla. Nel caso in esame, trattandosi di spalla mobile, uno dei due appoggi centrali sarà in grado di trasmettere la traslazione verticale e quella orizzontale trasversale, mentre gli altri appoggi vincolano solamente le traslazioni verticali.

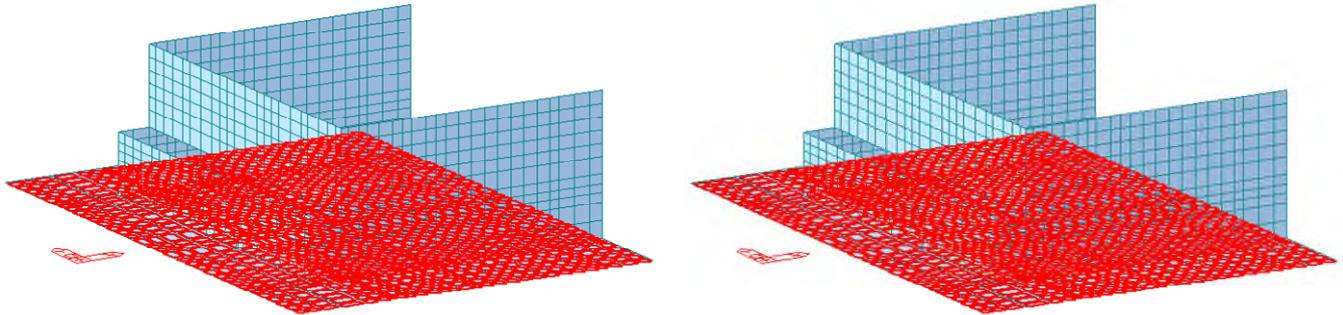


Modello FEM: vincoli interni

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>57 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	57 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	57 di 186								

9.2.3 Modellazione dei materiali

Si riportano sinteticamente le caratteristiche dei materiali inseriti nel modello di calcolo.



Concrete	
Modulus of Elasticity :	3.2308e+007 kN/m ²
Poisson's Ratio :	0.2
Thermal Coefficient :	1.0000e-005 1/°C
Weight Density :	25 kN/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	2.549 kN/m ³ /g

Modello FEM: Platea C28/35

Concrete	
Modulus of Elasticity :	3.3345e+007 kN/m ²
Poisson's Ratio :	0.2
Thermal Coefficient :	1.0000e-005 1/°C
Weight Density :	25 kN/m ³
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	2.549 kN/m ³ /g

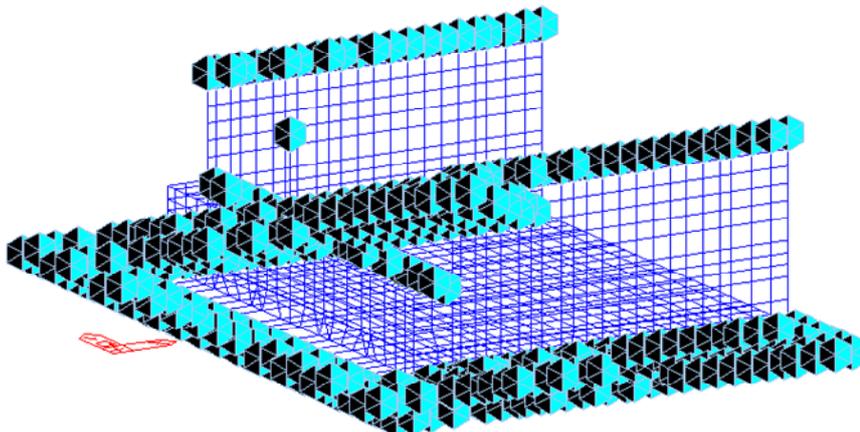
Modello FEM: Elevazioni C32/40

9.2.4 Modellazione delle masse

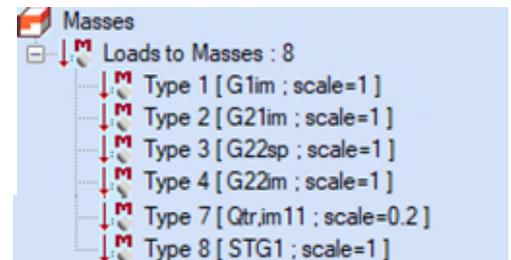
Secondo quanto già descritto nell'analisi dei carichi, gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

I carichi determinati da tale relazione sono stati dunque trasformati in massa per essere accelerati tramite i "nodal body force factor" e dar luogo ai casi di carico elementari sismici.



Modello FEM – Massa non strutturale



APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 58 di 186

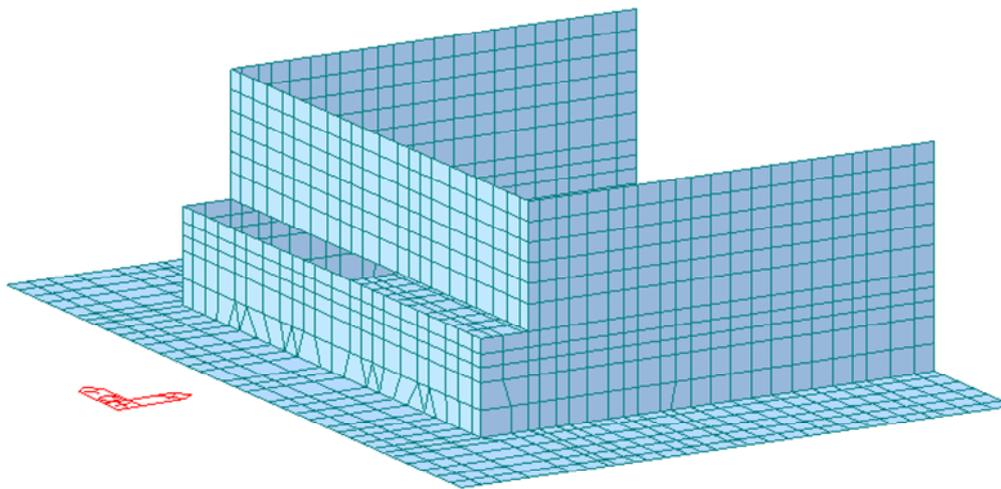
9.2.5 Modellazione dei carichi

Si riportano le immagini esplicative di come sono stati applicati i carichi gravanti direttamente sulla spalla nel modello di calcolo. Nell'ordine, i carichi sono:

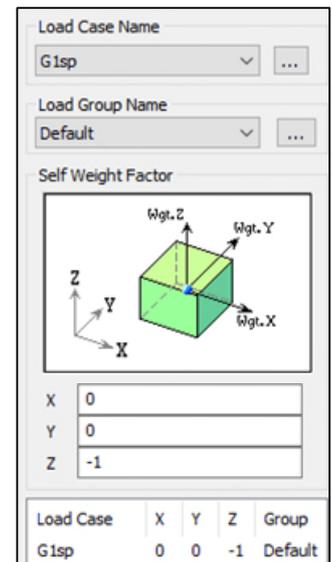
- G₁: pesi propri;
- G₂: permanenti portati;
- Q_v: vento;
- Q_{TU}: carichi della temperatura uniformi;
- Q_{TNU}: carichi della temperatura non uniformi;
- Q_P: resistenze parassite dei vincoli;
- E: azione sismica;
- ST: spinta delle terre.

G₁: pesi propri

Il peso proprio degli elementi strutturali modellati è calcolato automaticamente dal programma di calcolo a partire dai pesi specifici assegnati ai materiali e dalle geometrie in gioco.



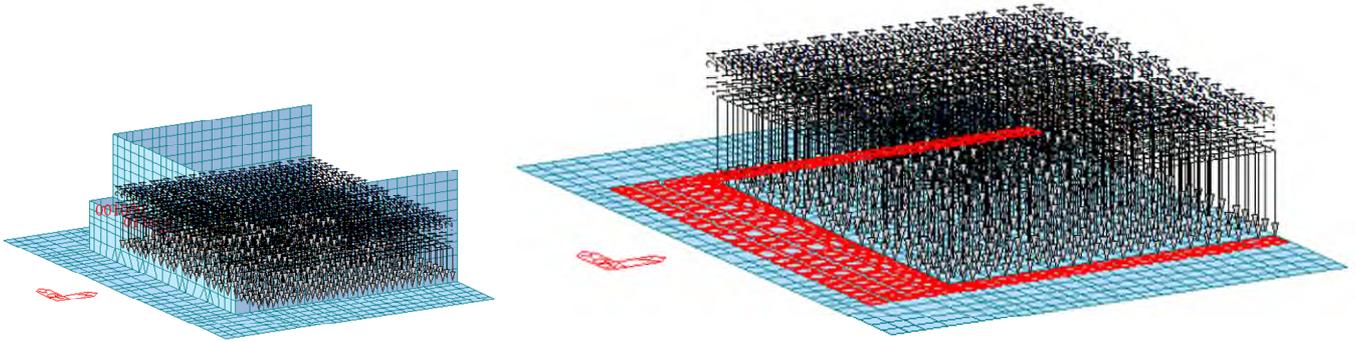
Modello FEM – Carichi: G₁ – Pesi propri strutturali



APPALTATORE: Consorzio HirpiniaAV Soci salini impregilo ASTALDI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria ROKSOJIL Mandanti NETENGINEERING Alpina						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 59 di 186

G₂₁: ballast

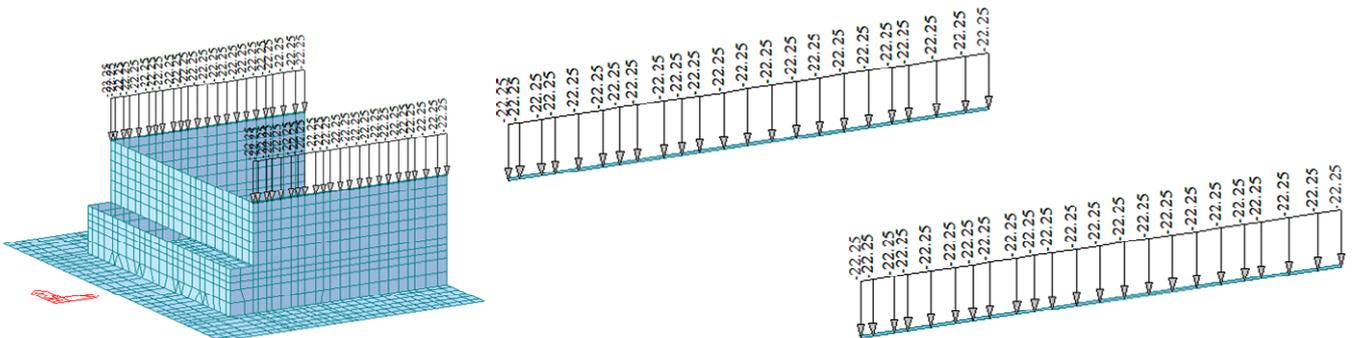
Nel modello di calcolo il peso del ballast viene applicato agli elementi plate della zattera di fondazione nella larghezza interna ai muri laterali con un valore pari a $16 \text{ kN/m}^2 \times 8.5/12.1 = 11.24 \text{ kN/m}^2$ che tiene conto della diffusione del carico attraverso il terreno di riempimento.



Modello FEM – Carichi: G₂₁ – Permanenti portati - Ballast

G₂₂: sovraccarichi permanenti generici

I carichi di barriere antirumore e delle velette prefabbricate sono stati applicati come carichi uniformemente distribuiti a dei beam fittizi sopra i muri laterali, nella posizione di ciascun elemento.



Modello FEM – Carichi: G₂₂ – Permanenti portati generici

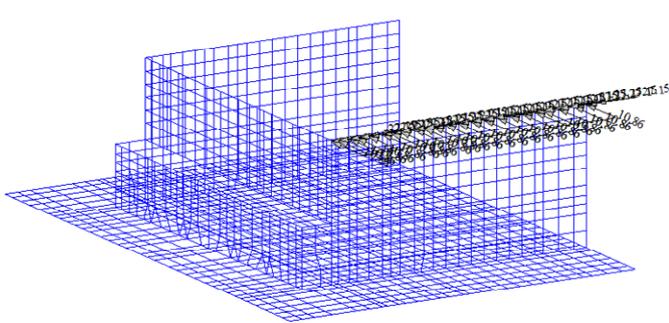
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>60 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	60 di 186													

Q_{VY}: vento in direzione Y

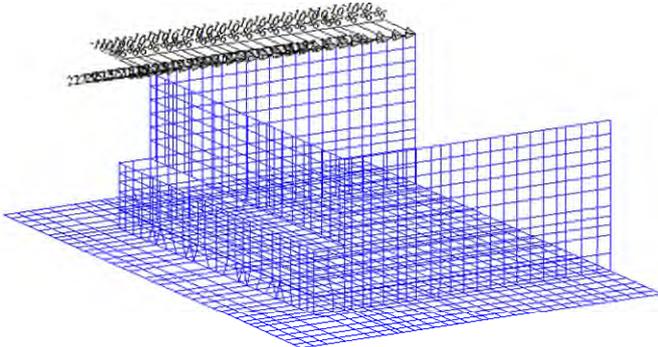
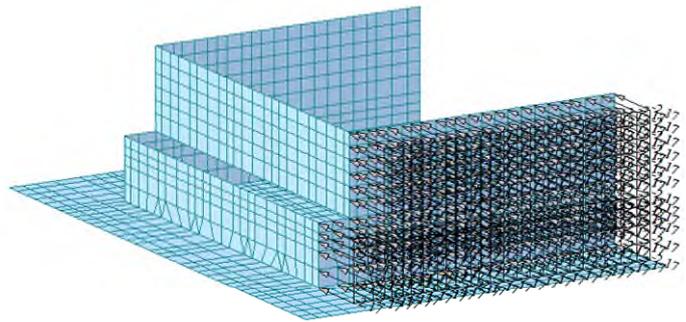
La pressione del vento (2.172 kN/m²) è applicata su tutte le superfici della spalla proiettate della spalla nel piano longitudinale, comprese le barriere antibarriere. Il vento sulle barriere anti rumore è stato considerato applicando un carico uniformemente distribuito e un momento uniformemente distribuito ai beam sopra i muri laterali posizionati nella posizione delle barriere antirumore, considerate alte 5m:

$$q_{VY,ba} = 2.172 \cdot 5 = 10.86 \text{ kN/m}$$

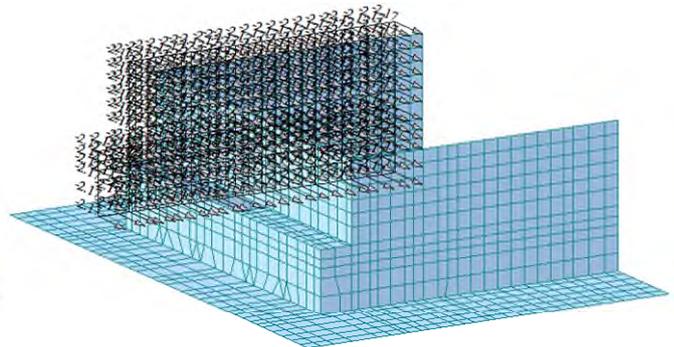
$$m_{VY,ba} = 2.172 \cdot 5 \cdot 2.5 = 27.15 \text{ kNm/m}$$



Modello FEM – Carichi: Q_{Vy+} – Vento Y+ - Carichi superficiali e carichi lineari



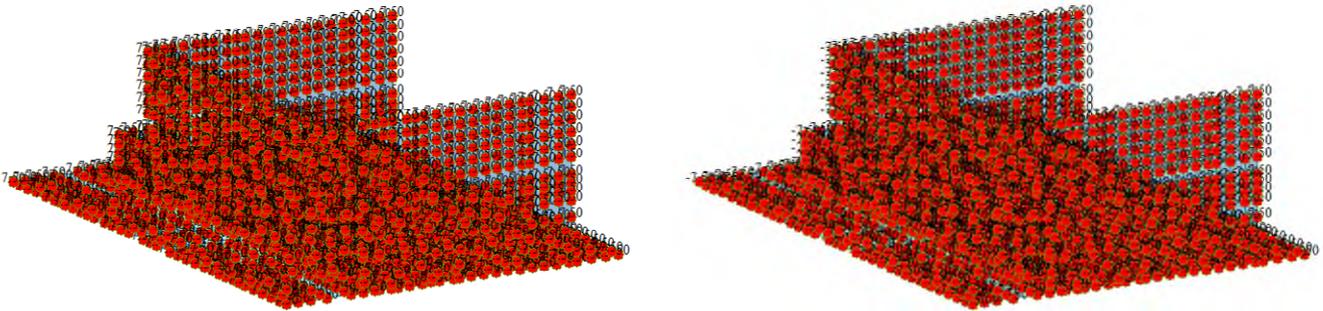
Modello FEM – Carichi: Q_{Vy-} – Vento Y- - Carichi superficiali e carichi lineari



APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 61 di 186

Q_{TU}: carico della temperatura uniforme

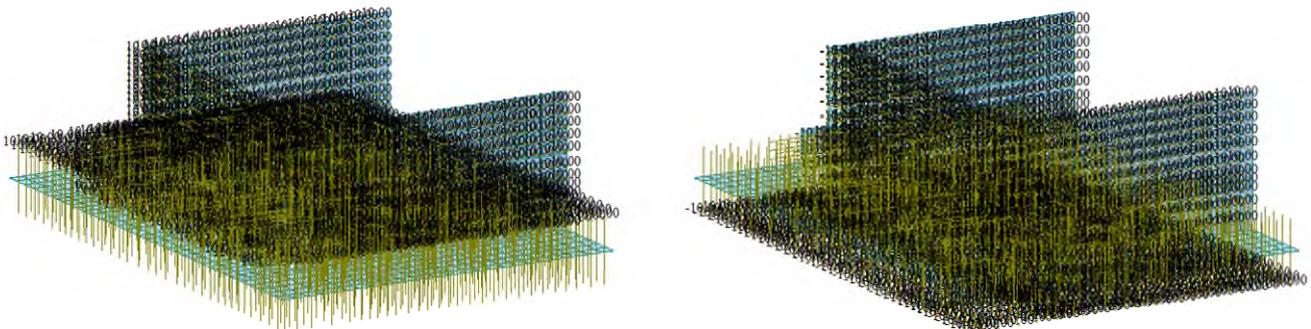
Il carico della temperatura è stato modellato come un carico di $\pm 15^{\circ}\text{C}/2 = \pm 7.5^{\circ}\text{C}$ su tutti nodi della struttura. Il valore della temperatura applicata al modello è stato dimezzato rispetto a quello riportato nell'analisi dei carichi, per tenere conto di quanto indicato al §4.1.1.1 del NTC08, in cui si afferma che per la determinazione degli effetti delle coazioni interne alla struttura (deformazioni termiche, eventuali cedimenti, ritiro) le analisi saranno effettuate assumendo rigidzze ridotte valutate ipotizzando che le sezioni siano fessurate. La riduzione dell'azione anzicchè del modulo elastico ha un equivalenza in termini di risultati in sollecitazione.



Modello FEM – Carichi: Q_{TU} – Temperatura - $\pm 15^{\circ}\text{C}/2$

Q_{TNU,1}: carico della temperatura non uniforme (gradiente nello spessore degli elementi)

Il contributo nello spessore degli elementi del carico della temperatura non uniforme è stato modellato come un gradiente di temperatura di $\pm 10.0^{\circ}\text{C}$ su tutti gli elementi della struttura. Il valore della temperatura applicata al modello, in questo caso, non è stato dimezzato rispetto a quello riportato nell'analisi dei carichi, in conformità a quanto indicato al §5.2.2.4.2 del NTC08.

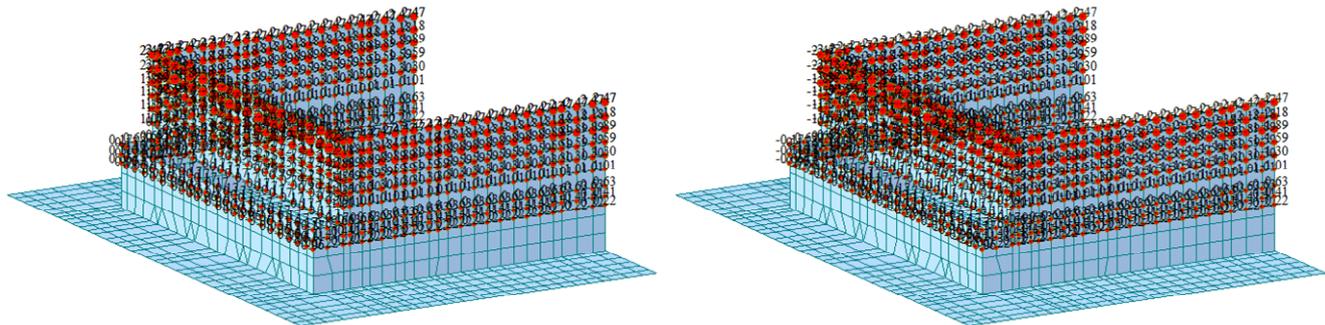


Modello FEM – Carichi: Q_{TNU1} – Gradiente di temperatura - $\pm 10^{\circ}\text{C}$

Q_{TNU,2}: carico della temperatura non uniforme (gradiente lungo l'altezza della spalla)

E' stata applicata una variazione termica uniforme tra fusto e zattera interrata pari a $\pm 5^{\circ}\text{C}/2 = \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ ai nodi delle elevazioni, con variazione lineare tra l'estradosso zattera di fondazione ed una altezza pari a 5 volte lo spessore di ciascun elemento a cui il nodo afferisce. Il valore della temperatura applicata al modello è stato dimezzato rispetto a quello riportato nell'analisi dei carichi, per tenere conto di quanto indicato al §4.1.1.1 del NTC08, in cui si afferma che per la determinazione degli effetti delle coazioni interne alla struttura (deformazioni termiche, eventuali cedimenti, ritiro) le analisi saranno effettuate assumendo rigidzze ridotte valutate ipotizzando che le sezioni siano fessurate. La riduzione dell'azione anzicchè del modulo elastico ha un equivalenza in termini di risultati in sollecitazione.

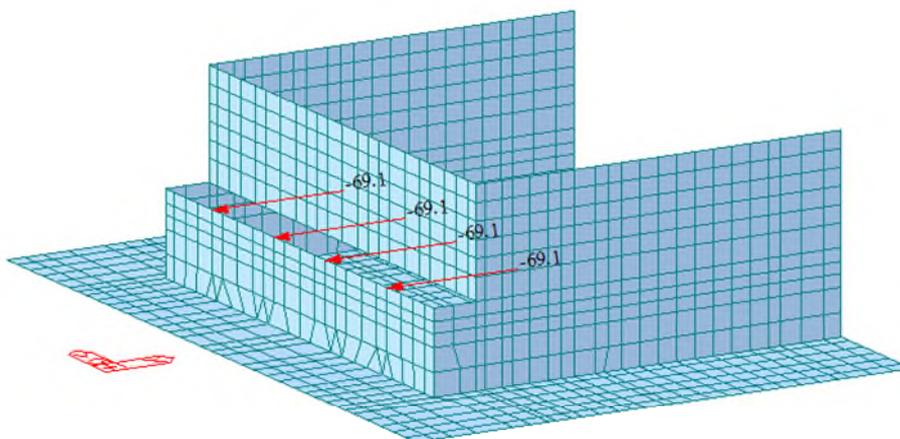
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 62 di 186



Modello FEM – Carichi: Q_{TNU2} – Gradiente di temperatura - $\pm 5^{\circ}C/2$

Q_P : resistenze parassite dei vincoli

Le resistenze parassite dei vincoli sono applicate in corrispondenza degli apparecchi di appoggio, calcolate a partire dai peggiori scarichi verticali in condizioni rare considerando un coefficiente di attrito pari a $f = 0.03$.



Modello FEM – Carichi: Q_P – Resistenze parassite dei vincoli – $f = 0.03$

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 63 di 186

E: carichi sismici

Le masse modellate come già descritto in precedenza, sono accelerate tramite i “nodal body force factor” dando luogo ai casi di carico elementari sismici.

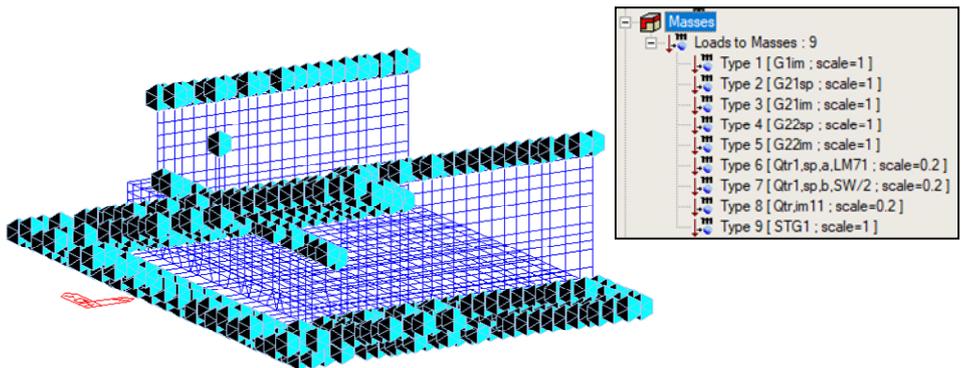
Masses to be Converted

Nodal Mass

Load to Mass

Structure Mass

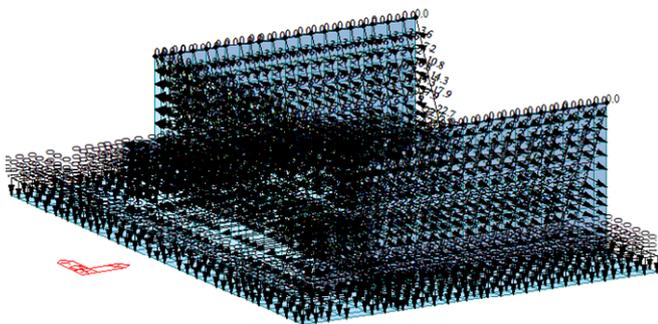
Load Case	X	Y	Z
Ex_SLV	0.471	0	0
Ey_SLV	0	0.499	0
Ez_SLV	0	0	0.2355



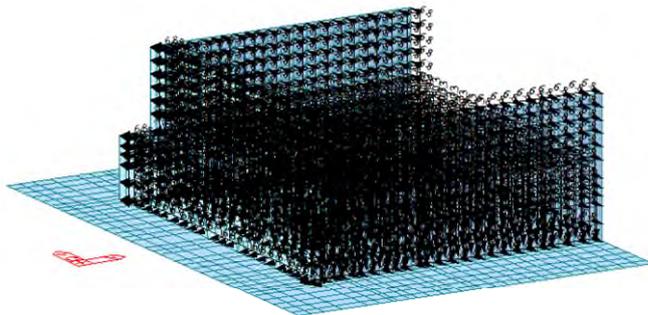
Modello FEM – Carichi sismici

ST: spinta delle terre

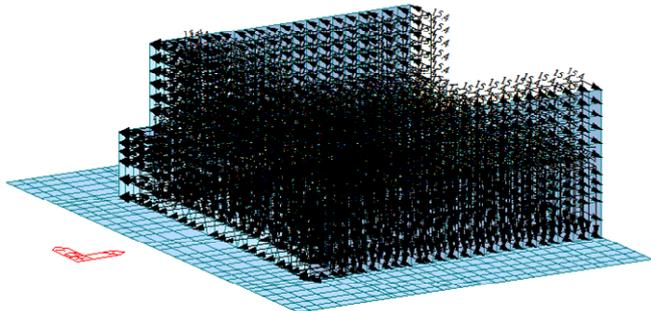
I quattro contributi della spinta delle terre sono modellati come riportato nelle figure successive.



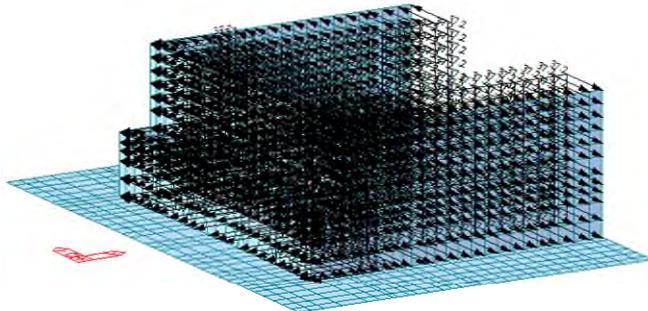
Modello FEM – Carichi: $STG_1 - k_0 \times \gamma \times z$



Modello FEM – Carichi: $STG_2 - k_0 \times g_2$



Modello FEM – Carichi: $STQ - k_0 \times q$



Modello FEM – Carichi: $STE - \gamma \times h \times S \times a_g / g$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>64 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	64 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	64 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

9.2.6 Combinazioni delle azioni

Si riportano le combinazioni di carico e gli inviluppi delle combinazioni inseriti all'interno del programma di calcolo.

Costruzione dei casi elementari di carico da traffico:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
1	Qtr,sp,11	Active	Add	Qtr1,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr1,sp,b,SW/2(1.000)	
2	Qtr,sp,13	Active	Add	Qtr1,sp,b,SW/2(1.000)		
3	Qtr,sp,14	Active	Add	Qtr1,sp,a,LM71(1.000)		
4	Qtr,sp,15	Active	Add	Qtr1,sp,a,LM71, disp(1.000)		
5	Qtr,sp,16	Active	Add	Qtr1,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr1,sp,b,SW/2, disp(1.000)	
6	Qtr,sp,21	Active	Add	Qtr2,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr2,sp,b,SW/2(1.000)	
7	Qtr,sp,23	Active	Add	Qtr2,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr2,sp,b,SW/2(1.000)	
8	Qtr,sp,24	Active	Add	Qtr2,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr2,sp,b,SW/2(1.000)	
9	Qtr,sp,25	Active	Add	Qtr2,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr2,sp,b,SW/2(1.000)	
10	Qtr,sp,26	Active	Add	Qtr2,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr2,sp,b,SW/2(1.000)	
11	Qtr,sp,31	Active	Add	Qtr3,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr3,sp,b,SW/2(1.000)	
12	Qtr,sp,33	Active	Add	Qtr3,sp,b,SW/2(1.000)		
13	Qtr,sp,34	Active	Add	Qtr3,sp,a,LM71(1.000)		
14	Qtr,sp,35	Active	Add	Qtr3,sp,a,LM71, disp(1.000)		
15	Qtr,sp,36	Active	Add	Qtr3,sp,a,LM71(1.000) +	Qtr3,sp,b,SW/2, disp(1.000)	

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 65 di 186

Costruzione dei gruppi di carico da traffico:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
16	QTR_1_G1	Active	Add	Qtr,im11(1.000) + + Qtr,im41(1.000) + + Qtr,sp,31(1.000)	Qtr,im21(0.500) + Qtr,sp,11(1.000) +	Qtr,im31(1.000) Qtr,sp,21(0.500)
17	QTR_2_G3+	Active	Add	Qtr,im12(1.000) + + Qtr,im42(0.500)	Qtr,im22(1.000) +	Qtr,im32(0.500)
18	QTR_3_G1	Active	Add	Qtr,im13(1.000) + + Qtr,im43(1.000) + + Qtr,sp,33(1.000)	Qtr,im23(0.500) + Qtr,sp,13(1.000) +	Qtr,im33(1.000) Qtr,sp,23(0.500)
19	QTR_4_G1	Active	Add	Qtr,im14(1.000) + + Qtr,im44(1.000) + + Qtr,sp,34(1.000)	Qtr,im24(0.500) + Qtr,sp,14(1.000) +	Qtr,im34(1.000) Qtr,sp,24(0.500)
20	QTR_5_G3+	Active	Add	Qtr,im15(1.000) + + Qtr,im45(0.500) + + Qtr,sp,35(0.500)	Qtr,im25(1.000) + Qtr,sp,15(1.000) +	Qtr,im35(0.500) Qtr,sp,25(1.000)
21	QTR_6_G1	Active	Add	Qtr,im16(1.000) + + Qtr,im46(1.000) + + Qtr,sp,36(1.000)	Qtr,im26(0.500) + Qtr,sp,16(1.000) +	Qtr,im36(1.000) Qtr,sp,26(0.500)
22	QTR_7_G3+	Active	Add	Qtr,im17(1.000) + + Qtr,im47(0.500)	Qtr,im27(1.000) +	Qtr,im37(0.500)
23	QTR_1_G1-	Active	Add	Qtr,im11(1.000) + + Qtr,im41(1.000) + + Qtr,sp,31(1.000)	Qtr,im21(-0.500) + Qtr,sp,11(1.000) +	Qtr,im31(1.000) Qtr,sp,21(-0.500)
24	QTR_2_G3-	Active	Add	Qtr,im12(1.000) + + Qtr,im42(0.500)	Qtr,im22(-1.000) +	Qtr,im32(0.500)
25	QTR_5_G3-	Active	Add	Qtr,im15(1.000) + + Qtr,im45(0.500) + + Qtr,sp,35(0.500)	Qtr,im25(-1.000) + Qtr,sp,15(1.000) +	Qtr,im35(0.500) Qtr,sp,25(-1.000)
26	QTR_7_G3-	Active	Add	Qtr,im17(1.000) + + Qtr,im47(0.500)	Qtr,im27(-1.000) +	Qtr,im37(0.500)
27	QTR_1_G4	Active	Add	Qtr,im11(0.600) + + Qtr,im41(0.600) + + Qtr,sp,31(0.600)	Qtr,im21(0.600) + Qtr,sp,11(0.600) +	Qtr,im31(0.600) Qtr,sp,21(0.600)
28	QTR_2_G4+	Active	Add	Qtr,im12(0.600) + + Qtr,im42(0.600)	Qtr,im22(0.600) +	Qtr,im32(0.600)
29	QTR_3_G4	Active	Add	Qtr,im13(0.600) +	Qtr,im23(0.600) +	Qtr,im33(0.600)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 66 di 186

+	Qtr,im43(0.600) +	Qtr,sp,13(0.600) +	Qtr,sp,23(0.600)
+	Qtr,sp,33(0.600)		

30	QTR_4_G4 Active	Add	
	Qtr,im14(0.600) +	Qtr,im24(0.600) +	Qtr,im34(0.600)
+	Qtr,im44(0.600) +	Qtr,sp,14(0.600) +	Qtr,sp,24(0.600)
+	Qtr,sp,34(0.600)		

31	QTR_5_G4+ Active	Add	
	Qtr,im15(0.600) +	Qtr,im25(0.600) +	Qtr,im35(0.600)
+	Qtr,im45(0.600) +	Qtr,sp,15(0.600) +	Qtr,sp,25(0.600)
+	Qtr,sp,35(0.600)		

32	QTR_6_G4 Active	Add	
	Qtr,im16(0.600) +	Qtr,im26(0.600) +	Qtr,im36(0.600)
+	Qtr,im46(0.600) +	Qtr,sp,16(0.600) +	Qtr,sp,26(0.600)
+	Qtr,sp,36(0.600)		

33	QTR_7_G4+ Active	Add	
	Qtr,im17(0.600) +	Qtr,im27(0.600) +	Qtr,im37(0.600)
+	Qtr,im47(0.600)		

34	QTR_2_G4- Active	Add	
	Qtr,im12(0.600) +	Qtr,im22(-0.600) +	Qtr,im32(0.600)
+	Qtr,im42(0.600)		

35	QTR_5_G4- Active	Add	
	Qtr,im15(0.600) +	Qtr,im25(-0.600) +	Qtr,im35(0.600)
+	Qtr,im45(0.600) +	Qtr,sp,15(0.600) +	Qtr,sp,25(-0.600)
+	Qtr,sp,35(0.600)		

36	QTR_7_G4- Active	Add	
	Qtr,im17(0.600) +	Qtr,im27(-0.600) +	Qtr,im37(0.600)
+	Qtr,im47(0.600)		

APPALDATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 67 di 186

Combinazioni SLU:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
37	SLU+_tr_01	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2+(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu+(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_1_G1(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
38	SLU+_tr_02	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2-(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu-(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_1_G1(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
39	SLU+_tr_03	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2+(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu+(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_2_G3+(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
40	SLU+_tr_04	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2-(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu-(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_2_G3+(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
41	SLU+_tr_05	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2+(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu+(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_3_G1(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
42	SLU+_tr_06	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2-(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu-(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_3_G1(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
43	SLU+_tr_07	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2+(0.900) + QP(1.500) + STQ(1.450) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu+(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) + QTR_4_G1(1.450)	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)
44	SLU+_tr_08	Active	Add	G1sp(1.350) + G21im(1.500) + Qvy-(0.900) + QTnu2-(0.900) + QP(1.500) +	G1im(1.350) + G22sp(1.350) + QTu-(0.900) + QR(1.200) + STG1(1.350) +	G21sp(1.500) G22im(1.350) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.900) STG2(1.350)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 68 di 186

+	STQ(1.450) +	QTR_4_G1(1.450)	

45	SLU+_tr_09 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_5_G3+(1.450)	

46	SLU+_tr_10 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_5_G3+(1.450)	

47	SLU+_tr_11 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_6_G1(1.450)	

48	SLU+_tr_12 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_6_G1(1.450)	

49	SLU+_tr_13 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_7_G3+(1.450)	

50	SLU+_tr_14 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.450) +	QTR_7_G3+(1.450)	

51	SLU+_tr_15 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.450)		

52	SLU+_tr_16 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.450)		

53	SLU+_tr_17 Active	Add	

APPALDATORE: Consorzio  Soci  		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  		RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 69 di 186

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(1.450)		

54	SLU+_tr_18	Active	Add	
				G1im(1.350) +
				G21sp(1.500)
+				G22im(1.350)
+				G22sp(1.350) +
+				G22im(1.350)
+				QTnu1-(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.000)
+				

55	SLU+_tr_19	Active	Add	
				G1im(1.350) +
				G21sp(1.500)
+				G22im(1.350)
+				G22sp(1.350) +
+				G22im(1.350)
+				QTnu1+(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.000)
+				

56	SLU+_tr_20	Active	Add	
				G1im(1.350) +
				G21sp(1.500)
+				G22im(1.350)
+				G22sp(1.350) +
+				G22im(1.350)
+				QTnu1-(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.000)
+				

57	SLU+_tr_21	Active	Add	
				G1im(1.350) +
				G21sp(1.500)
+				G22im(1.350)
+				G22sp(1.350) +
+				G22im(1.350)
+				QTnu1+(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.000)
+				

58	SLU+_tr_22	Active	Add	
				G1im(1.350) +
				G21sp(1.500)
+				G22im(1.350)
+				G22sp(1.350) +
+				G22im(1.350)
+				QTnu1-(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.000)
+				

59	SLU-_tr_01	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+				G22im(1.000)
+				G22sp(1.000) +
+				G22im(1.000)
+				QTnu1+(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.350)
+				

60	SLU-_tr_02	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+				G22im(1.000)
+				G22sp(1.000) +
+				G22im(1.000)
+				QTnu1-(0.900)
+				Qv,im(0.900)
+				STG2(1.350)
+				

61	SLU-_tr_03	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+				G22im(1.000)
+				G22sp(1.000) +
+				G22im(1.000)
+				QTnu1+(0.900)

APPALDATTORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA						
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA EZZCL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO VI0204002</td> <td style="text-align: center;">REV. B</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 70 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 70 di 186
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 70 di 186		

	+ QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_2_G3+(1.450)	

62	SLU-_tr_04 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
	+ QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_2_G3+(1.450)	

63	SLU-_tr_05 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
	+ QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_3_G1(1.450)	

64	SLU-_tr_06 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
	+ QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_3_G1(1.450)	

65	SLU-_tr_07 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
	+ QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_4_G1(1.450)	

66	SLU-_tr_08 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
	+ QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_4_G1(1.450)	

67	SLU-_tr_09 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
	+ QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_5_G3+(1.450)	

68	SLU-_tr_10 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
	+ QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_5_G3+(1.450)	

69	SLU-_tr_11 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
	+ QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.450) +	QTR_6_G1(1.450)	

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 71 di 186

70 SLU-tr_12 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu-(0.900) + QTnu1-(0.900)
 + QTnu2-(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.350)
 + STQ(1.450) + QTR_6_G1(1.450)

71 SLU-tr_13 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu+(0.900) + QTnu1+(0.900)
 + QTnu2+(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.350)
 + STQ(1.450) + QTR_7_G3+(1.450)

72 SLU-tr_14 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu-(0.900) + QTnu1-(0.900)
 + QTnu2-(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.350)
 + STQ(1.450) + QTR_7_G3+(1.450)

73 SLU-tr_15 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu+(0.900) + QTnu1+(0.900)
 + QTnu2+(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(-1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.000)
 + QTR_1_G1-(1.450)

74 SLU-tr_16 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu-(0.900) + QTnu1-(0.900)
 + QTnu2-(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(-1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.000)
 + QTR_1_G1-(1.450)

75 SLU-tr_17 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu+(0.900) + QTnu1+(0.900)
 + QTnu2+(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(-1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.000)
 + QTR_2_G3-(1.450)

76 SLU-tr_18 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu-(0.900) + QTnu1-(0.900)
 + QTnu2-(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(-1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.000)
 + QTR_2_G3-(1.450)

77 SLU-tr_19 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + Qvy-(0.900) + QTu+(0.900) + QTnu1+(0.900)
 + QTnu2+(0.900) + QR(1.200) + Qv,im(0.900)
 + QP(-1.500) + STG1(1.000) + STG2(1.000)
 + QTR_5_G3-(1.450)

78 SLU-tr_20 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)

APPALDATTORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<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>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>72 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	72 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	72 di 186								

+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.450)		

79 SLU-_tr_21 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.450)		

80 SLU-_tr_22 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.450)		

81 SLU+_v_01 Active Add

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(1.500) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(1.500)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)

82 SLU+_v_02 Active Add

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(1.500) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(1.500)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)

83 SLU-_v_01 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(1.500) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(1.500)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)

84 SLU-_v_02 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(1.500) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.200) +	Qv,im(1.500)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)

85 SLU+_T_01 Active Add

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_1_G1(1.160)	

86 SLU+_T_02 Active Add

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_1_G1(1.160)	

87 SLU+_T_03 Active Add

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 73 di 186

	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_2_G3+(1.160)	

88	SLU+_T_04	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_2_G3+(1.160)	

89	SLU+_T_05	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_3_G1(1.160)	

90	SLU+_T_06	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_3_G1(1.160)	

91	SLU+_T_07	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_4_G1(1.160)	

92	SLU+_T_08	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_4_G1(1.160)	

93	SLU+_T_09	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_5_G3+(1.160)	

94	SLU+_T_10	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+			QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+			STG1(1.350) +	STG2(1.350)
+			QTR_5_G3+(1.160)	

95	SLU+_T_11	Active	Add	
			G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+			G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+			QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA						
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA EZZCL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO VI0204002</td> <td style="text-align: center;">REV. B</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 74 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 74 di 186
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 74 di 186		

	+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.160) +	QTR_6_G1(1.160)	

96	SLU+_T_12 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
	+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.160) +	QTR_6_G1(1.160)	

97	SLU+_T_13 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
	+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.160) +	QTR_7_G3+(1.160)	

98	SLU+_T_14 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
	+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(1.500) +	STG1(1.350) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.160) +	QTR_7_G3+(1.160)	

99	SLU+_T_15 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
	+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
	+ QTR_1_G1-(1.160)		

100	SLU+_T_16 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
	+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
	+ QTR_1_G1-(1.160)		

101	SLU+_T_17 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
	+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
	+ QTR_2_G3-(1.160)		

102	SLU+_T_18 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
	+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
	+ QTR_2_G3-(1.160)		

103	SLU+_T_19 Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
	+ G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
	+ Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
	+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
	+ QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
	+ QTR_5_G3-(1.160)		

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 75 di 186

104 SLU+_T_20	Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.160)		

105 SLU+_T_21	Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.160)		

106 SLU+_T_22	Active	Add	
	G1sp(1.350) +	G1im(1.350) +	G21sp(1.500)
+	G21im(1.500) +	G22sp(1.350) +	G22im(1.350)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.160)		

107 SLU-_T_01	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_1_G1(1.160)	

108 SLU-_T_02	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_1_G1(1.160)	

109 SLU-_T_03	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_2_G3+(1.160)	

110 SLU-_T_04	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_2_G3+(1.160)	

111 SLU-_T_05	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_3_G1(1.160)	

112 SLU-_T_06	Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 15%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 15%;">REV.</td> <td style="width: 15%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>76 di 186</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	76 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	76 di 186								

+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +	QTR_3_G1(1.160)	

113	SLU-_T_07	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +		QTu+(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_4_G1(1.160)	

114	SLU-_T_08	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +		QTu-(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_4_G1(1.160)	

115	SLU-_T_09	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +		QTu+(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_5_G3+(1.160)	

116	SLU-_T_10	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +		QTu-(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_5_G3+(1.160)	

117	SLU-_T_11	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +		QTu+(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_6_G1(1.160)	

118	SLU-_T_12	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +		QTu-(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_6_G1(1.160)	

119	SLU-_T_13	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +		QTu+(1.500) +	Qv,im(0.900)
+	QP(1.500) +		QR(1.200) +	STG2(1.350)
+	STQ(1.160) +		STG1(1.000) +	
			QTR_7_G3+(1.160)	

120	SLU-_T_14	Active	Add	
				G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +		G1im(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +		G22sp(1.000) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +		QTu-(1.500) +	Qv,im(0.900)
			QR(1.200) +	

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>77 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	77 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	77 di 186													

	+ QP(1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.350)
	+ STQ(1.160) +	QTR_7_G3+(1.160)	

121	SLU-_T_15 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.160)		

122	SLU-_T_16 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.160)		

123	SLU-_T_17 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(1.160)		

124	SLU-_T_18 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(1.160)		

125	SLU-_T_19 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.160)		

126	SLU-_T_20 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.160)		

127	SLU-_T_21 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.160)		

128	SLU-_T_22 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.900) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.200) +	Qv,im(0.900)
+	QP(-1.500) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.160)		

APPALDATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 78 di 186

Combinazioni SLE rare:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
129	SLEra_tr_01	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2+(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu+(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_1_G1(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
130	SLEra_tr_02	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2-(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu-(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_1_G1(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
131	SLEra_tr_03	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2+(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu+(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_2_G3+(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
132	SLEra_tr_04	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2-(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu-(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_2_G3+(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
133	SLEra_tr_05	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2+(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu+(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_3_G1(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
134	SLEra_tr_06	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2-(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu-(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_3_G1(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
135	SLEra_tr_07	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2+(0.900) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu+(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) + QTR_4_G1(1.000)	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1+(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)
136	SLEra_tr_08	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + Qvy-(0.600) + QTnu2-(0.900) + QP(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTu-(0.900) + QR(1.000) + STG1(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu1-(0.900) Qv,im(0.600) STG2(1.000)

APPALDATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 79 di 186

+	STQ(1.000) +	QTR_4_G1(1.000)	

137	SLEra_tr_09 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_5_G3+(1.000)	

138	SLEra_tr_10 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_5_G3+(1.000)	

139	SLEra_tr_11 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_6_G1(1.000)	

140	SLEra_tr_12 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_6_G1(1.000)	

141	SLEra_tr_13 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_7_G3+(1.000)	

142	SLEra_tr_14 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(1.000) +	QTR_7_G3+(1.000)	

143	SLEra_tr_15 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.000)		

144	SLEra_tr_16 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_1_G1-(1.000)		

145	SLEra_tr_17 Active	Add	

APPALDATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 80 di 186

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(1.000)		

146 SLEra_tr_18 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(1.000)		

147 SLEra_tr_19 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.000)		

148 SLEra_tr_20 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_5_G3-(1.000)		

149 SLEra_tr_21 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.000)		

150 SLEra_tr_22 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_7_G3-(1.000)		

151 SLEra_v_01 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(1.000) +	QTu+(0.900) +	QTnu1+(0.900)
+	QTnu2+(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(1.000)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)

152 SLEra_v_02 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(1.000) +	QTu-(0.900) +	QTnu1-(0.900)
+	QTnu2-(0.900) +	QR(1.000) +	Qv,im(1.000)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)

153 SLEra_T_01 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)

APPALDATTORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 81 di 186

+	STQ(0.800) +	QTR_1_G1(0.800)	

154	SLEra_T_02 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_1_G1(0.800)	

155	SLEra_T_03 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_2_G3+(0.800)	

156	SLEra_T_04 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_2_G3+(0.800)	

157	SLEra_T_05 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_3_G1(0.800)	

158	SLEra_T_06 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_3_G1(0.800)	

159	SLEra_T_07 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_4_G1(0.800)	

160	SLEra_T_08 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_4_G1(0.800)	

161	SLEra_T_09 Active	Add	
	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+	QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	STQ(0.800) +	QTR_5_G3+(0.800)	

162	SLEra_T_10 Active	Add	

APPALDATORE: Consorzio  Soci  		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 82 di 186

+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ STQ(0.800) +	QTR_5_G3+(0.800)	

163 SLEra_T_11 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ STQ(0.800) +	QTR_6_G1(0.800)	

164 SLEra_T_12 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ STQ(0.800) +	QTR_6_G1(0.800)	

165 SLEra_T_13 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ STQ(0.800) +	QTR_7_G3+(0.800)	

166 SLEra_T_14 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ STQ(0.800) +	QTR_7_G3+(0.800)	

167 SLEra_T_15 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ QTR_1_G1-(0.800)		

168 SLEra_T_16 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)
+ QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ QTR_1_G1-(0.800)		

169 SLEra_T_17 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu+(1.500) +	QTnu1+(1.500)
+ QTnu2+(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+ QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+ QTR_2_G3-(0.800)		

170 SLEra_T_18 Active	Add	
+ G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+ Qvy-(0.600) +	QTu-(1.500) +	QTnu1-(1.500)

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 83 di 186

+	QTnu2-(1.500) +	QR(1.000) +	Qv,im(0.600)
+	QP(-1.000) +	STG1(1.000) +	STG2(1.000)
+	QTR_2_G3-(0.800)		

171	SLEra_T_19	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+	G1sp(1.000) +			G22im(1.000)
+	G21im(1.000) +			G22sp(1.000) +
+	Qvy-(0.600) +			QTu+(1.500) +
+	QTnu2+(1.500) +			QTnu1+(1.500)
+	QP(-1.000) +			Qv,im(0.600)
+	QTR_5_G3-(0.800)			STG1(1.000) +
				STG2(1.000)

172	SLEra_T_20	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+	G1sp(1.000) +			G22im(1.000)
+	G21im(1.000) +			G22sp(1.000) +
+	Qvy-(0.600) +			QTu-(1.500) +
+	QTnu2-(1.500) +			QTnu1-(1.500)
+	QP(-1.000) +			Qv,im(0.600)
+	QTR_5_G3-(0.800)			STG1(1.000) +
				STG2(1.000)

173	SLEra_T_21	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+	G1sp(1.000) +			G22im(1.000)
+	G21im(1.000) +			G22sp(1.000) +
+	Qvy-(0.600) +			QTu+(1.500) +
+	QTnu2+(1.500) +			QTnu1+(1.500)
+	QP(-1.000) +			Qv,im(0.600)
+	QTR_7_G3-(0.800)			STG1(1.000) +
				STG2(1.000)

174	SLEra_T_22	Active	Add	
				G1im(1.000) +
				G21sp(1.000)
+	G1sp(1.000) +			G22im(1.000)
+	G21im(1.000) +			G22sp(1.000) +
+	Qvy-(0.600) +			QTu-(1.500) +
+	QTnu2-(1.500) +			QTnu1-(1.500)
+	QP(-1.000) +			Qv,im(0.600)
+	QTR_7_G3-(0.800)			STG1(1.000) +
				STG2(1.000)

APPALDATTORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 84 di 186

Combinazioni SLE frequenti:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
175	SLEfr_fess_tr_01	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.750) STG1(1.000) QTR_1_G4(1.000)
176	SLEfr_fess_tr_02	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.750) STG1(1.000) QTR_1_G4(1.000)
177	SLEfr_fess_tr_03	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.750) STG1(1.000) QTR_2_G4+(1.000)
178	SLEfr_fess_tr_04	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.750) STG1(1.000) QTR_2_G4+(1.000)
179	SLEfr_fess_tr_05	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.750) STG1(1.000) QTR_3_G4(1.000)
180	SLEfr_fess_tr_06	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.750) STG1(1.000) QTR_3_G4(1.000)
181	SLEfr_fess_tr_07	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.750) STG1(1.000) QTR_4_G4(1.000)
182	SLEfr_fess_tr_08	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.750) STG1(1.000) QTR_4_G4(1.000)
183	SLEfr_fess_tr_09	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.750) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.750) + QP(1.000) + STQ(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.750) STG1(1.000) QTR_5_G4+(1.000)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 85 di 186

184 SLEfr_fess_tr_10 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.750) + QTnu1-(0.750) + QTnu2-(0.750)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(1.000) + QTR_5_G4+(1.000)

185 SLEfr_fess_tr_11 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.750) + QTnu1+(0.750) + QTnu2+(0.750)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(1.000) + QTR_6_G4(1.000)

186 SLEfr_fess_tr_12 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.750) + QTnu1-(0.750) + QTnu2-(0.750)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(1.000) + QTR_6_G4(1.000)

187 SLEfr_fess_tr_13 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.750) + QTnu1+(0.750) + QTnu2+(0.750)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(1.000) + QTR_7_G4+(1.000)

188 SLEfr_fess_tr_14 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.750) + QTnu1-(0.750) + QTnu2-(0.750)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(1.000) + QTR_7_G4+(1.000)

189 SLEfr_fess_tr_15 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.750) + QTnu1+(0.750) + QTnu2+(0.750)
 + QR(1.000) + QP(-1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + QTR_2_G4-(1.000)

190 SLEfr_fess_tr_16 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.750) + QTnu1-(0.750) + QTnu2-(0.750)
 + QR(1.000) + QP(-1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + QTR_2_G4-(1.000)

191 SLEfr_fess_tr_17 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.750) + QTnu1+(0.750) + QTnu2+(0.750)
 + QR(1.000) + QP(-1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + QTR_5_G4-(1.000)

192 SLEfr_fess_tr_18 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.750) + QTnu1-(0.750) + QTnu2-(0.750)
 + QR(1.000) + QP(-1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + QTR_5_G4-(1.000)

193 SLEfr_fess_tr_19 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 86 di 186

	+ QTu+(0.750) +	+ QTnu1+(0.750) +	+ QTnu2+(0.750)
	+ QR(1.000) +	+ QP(-1.000) +	STG1(1.000)
	+ STG2(1.000) +	+ QTR_7_G4-(1.000)	

194	SLEfr_fess_tr_20 Active	Add	
	+ G1sp(1.000) +	+ G1im(1.000) +	+ G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	+ G22sp(1.000) +	+ G22im(1.000)
	+ QTu-(0.750) +	+ QTnu1-(0.750) +	+ QTnu2-(0.750)
	+ QR(1.000) +	+ QP(-1.000) +	+ STG1(1.000)
	+ STG2(1.000) +	+ QTR_7_G4-(1.000)	

195	SLEfr_fess_v_01 Active	Add	
	+ G1sp(1.000) +	+ G1im(1.000) +	+ G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	+ G22sp(1.000) +	+ G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.500) +	+ QTu+(0.750) +	+ QTnu1+(0.750)
	+ QTnu2+(0.750) +	+ QR(1.000) +	+ Qv,im(0.500)
	+ QP(1.000) +	+ STG1(1.000) +	+ STG2(1.000)

196	SLEfr_fess_v_02 Active	Add	
	+ G1sp(1.000) +	+ G1im(1.000) +	+ G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	+ G22sp(1.000) +	+ G22im(1.000)
	+ Qvy-(0.500) +	+ QTu-(0.750) +	+ QTnu1-(0.750)
	+ QTnu2-(0.750) +	+ QR(1.000) +	+ Qv,im(0.500)
	+ QP(1.000) +	+ STG1(1.000) +	+ STG2(1.000)

197	SLEfr_fess_T_01 Active	Add	
	+ G1sp(1.000) +	+ G1im(1.000) +	+ G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	+ G22sp(1.000) +	+ G22im(1.000)
	+ QTu+(0.900) +	+ QTnu1+(0.900) +	+ QTnu2+(0.900)
	+ QR(1.000) +	+ QP(1.000) +	+ STG1(1.000)
	+ STG2(1.000)		

198	SLEfr_fess_T_02 Active	Add	
	+ G1sp(1.000) +	+ G1im(1.000) +	+ G21sp(1.000)
	+ G21im(1.000) +	+ G22sp(1.000) +	+ G22im(1.000)
	+ QTu-(0.900) +	+ QTnu1-(0.900) +	+ QTnu2-(0.900)
	+ QR(1.000) +	+ QP(1.000) +	+ STG1(1.000)
	+ STG2(1.000)		

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 87 di 186

Combinazioni SLE quasi permanenti:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
199	SLEqp_T_01	Active	Add	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+				G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+				QTu+(0.750) +	QTnu1+(0.750) +	QTnu2+(0.750)
+				QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+				STG2(1.000)		
200	SLEqp_T_02	Active	Add	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+				G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+				QTu-(0.750) +	QTnu1-(0.750) +	QTnu2-(0.750)
+				QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+				STG2(1.000)		

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 EZZCL VI0204002 B 88 di 186

Combinazioni SLV:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
201	SLV_XZ_01	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + QTR_1_G1-(0.200)	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.500) + QP(-1.000) + Ex_SLV(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.500) STG1(1.000) Ez_SLV(0.300)
202	SLV_XZ_02	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + QTR_1_G1-(0.200)	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.500) + QP(-1.000) + Ex_SLV(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.500) STG1(1.000) Ez_SLV(0.300)
203	SLV_XZ_03	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + QTR_1_G1-(0.200)	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.500) + QP(-1.000) + Ex_SLV(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.500) STG1(1.000) Ez_SLV(-0.300)
204	SLV_XZ_04	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + QTR_1_G1-(0.200)	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.500) + QP(-1.000) + Ex_SLV(1.000) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.500) STG1(1.000) Ez_SLV(-0.300)
205	SLV_XZ_05	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + Ex_SLV(-1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.500) + QP(1.000) + STQ(0.200) + Ez_SLV(0.300) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.500) STG1(1.000) STE(1.000) QTR_1_G1(0.200)
206	SLV_XZ_06	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + Ex_SLV(-1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.500) + QP(1.000) + STQ(0.200) + Ez_SLV(0.300) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.500) STG1(1.000) STE(1.000) QTR_1_G1(0.200)
207	SLV_XZ_07	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu+(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) + Ex_SLV(-1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1+(0.500) + QP(1.000) + STQ(0.200) + Ez_SLV(-0.300) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2+(0.500) STG1(1.000) STE(1.000) QTR_1_G1(0.200)
208	SLV_XZ_08	Active	Add	G1sp(1.000) + G21im(1.000) + QTu-(0.500) + QR(1.000) + STG2(1.000) +	G1im(1.000) + G22sp(1.000) + QTnu1-(0.500) + QP(1.000) + STQ(0.200) +	G21sp(1.000) G22im(1.000) QTnu2-(0.500) STG1(1.000) STE(1.000)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 89 di 186

+ Ex_SLV(-1.000) + Ez_SLV(-0.300) + QTR_1_G1(0.200)

209 SLV_YZ_01 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.500) + QTnu1+(0.500) + QTnu2+(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(1.000)
 + Ez_SLV(0.300) + QTR_1_G1(0.200)

210 SLV_YZ_02 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.500) + QTnu1-(0.500) + QTnu2-(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(1.000)
 + Ez_SLV(0.300) + QTR_1_G1(0.200)

211 SLV_YZ_03 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.500) + QTnu1+(0.500) + QTnu2+(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(1.000)
 + Ez_SLV(-0.300) + QTR_1_G1(0.200)

212 SLV_YZ_04 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.500) + QTnu1-(0.500) + QTnu2-(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(1.000)
 + Ez_SLV(-0.300) + QTR_1_G1(0.200)

213 SLV_YZ_05 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.500) + QTnu1+(0.500) + QTnu2+(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(-1.000)
 + Ez_SLV(0.300) + QTR_1_G1(0.200)

214 SLV_YZ_06 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.500) + QTnu1-(0.500) + QTnu2-(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(-1.000)
 + Ez_SLV(0.300) + QTR_1_G1(0.200)

215 SLV_YZ_07 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu+(0.500) + QTnu1+(0.500) + QTnu2+(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(-1.000)
 + Ez_SLV(-0.300) + QTR_1_G1(0.200)

216 SLV_YZ_08 Active Add
 G1sp(1.000) + G1im(1.000) + G21sp(1.000)
 + G21im(1.000) + G22sp(1.000) + G22im(1.000)
 + QTu-(0.500) + QTnu1-(0.500) + QTnu2-(0.500)
 + QR(1.000) + QP(1.000) + STG1(1.000)
 + STG2(1.000) + STQ(0.200) + Ey_SLV(-1.000)
 + Ez_SLV(-0.300) + QTR_1_G1(0.200)

217 SLV_ZX_01 Active Add

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 90 di 186

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(-1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	Ex_SLV(0.300) +	Ez_SLV(1.000)
+	QTR_1_G1-(0.200)		

218 SLV_ZX_02 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(-1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	Ex_SLV(0.300) +	Ez_SLV(1.000)
+	QTR_1_G1-(0.200)		

219 SLV_ZX_03 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(-1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	Ex_SLV(0.300) +	Ez_SLV(-1.000)
+	QTR_1_G1-(0.200)		

220 SLV_ZX_04 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(-1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	Ex_SLV(0.300) +	Ez_SLV(-1.000)
+	QTR_1_G1-(0.200)		

221 SLV_ZX_05 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	STE(0.300)
+	Ex_SLV(-0.300) +	Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)

222 SLV_ZX_06 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	STE(0.300)
+	Ex_SLV(-0.300) +	Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)

223 SLV_ZX_07 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	STE(0.300)
+	Ex_SLV(-0.300) +	Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)

224 SLV_ZX_08 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)
+	QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	STE(0.300)
+	Ex_SLV(-0.300) +	Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)

225 SLV_ZY_01 Active Add

	G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)
+	G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)
+	QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 91 di 186

+	QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)
+	STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(0.300)
+	Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)	

226 SLV_ZY_02 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(0.300)	
+ Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

227 SLV_ZY_03 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(0.300)	
+ Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

228 SLV_ZY_04 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(0.300)	
+ Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

229 SLV_ZY_05 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(-0.300)	
+ Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

230 SLV_ZY_06 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(-0.300)	
+ Ez_SLV(1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

231 SLV_ZY_07 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu+(0.500) +	QTnu1+(0.500) +	QTnu2+(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(-0.300)	
+ Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

232 SLV_ZY_08 Active	Add		
G1sp(1.000) +	G1im(1.000) +	G21sp(1.000)	
+ G21im(1.000) +	G22sp(1.000) +	G22im(1.000)	
+ QTu-(0.500) +	QTnu1-(0.500) +	QTnu2-(0.500)	
+ QR(1.000) +	QP(1.000) +	STG1(1.000)	
+ STG2(1.000) +	STQ(0.200) +	Ey_SLV(-0.300)	
+ Ez_SLV(-1.000) +	QTR_1_G1(0.200)		

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Inviluppi:

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
233	ENV_SLU	Active	Envelope			
				SLU+_tr_01(1.000) +	SLU+_tr_02(1.000) +	SLU+_tr_03(1.000)
+				SLU+_tr_04(1.000) +	SLU+_tr_05(1.000) +	SLU+_tr_06(1.000)
+				SLU+_tr_07(1.000) +	SLU+_tr_08(1.000) +	SLU+_tr_09(1.000)
+				SLU+_tr_10(1.000) +	SLU+_tr_11(1.000) +	SLU+_tr_12(1.000)
+				SLU+_tr_13(1.000) +	SLU+_tr_14(1.000) +	SLU+_tr_15(1.000)
+				SLU+_tr_16(1.000) +	SLU+_tr_17(1.000) +	SLU+_tr_18(1.000)
+				SLU+_tr_19(1.000) +	SLU+_tr_20(1.000) +	SLU+_tr_21(1.000)
+				SLU+_tr_22(1.000) +	SLU-_tr_01(1.000) +	SLU-_tr_02(1.000)
+				SLU-_tr_03(1.000) +	SLU-_tr_04(1.000) +	SLU-_tr_05(1.000)
+				SLU-_tr_06(1.000) +	SLU-_tr_07(1.000) +	SLU-_tr_08(1.000)
+				SLU-_tr_09(1.000) +	SLU-_tr_10(1.000) +	SLU-_tr_11(1.000)
+				SLU-_tr_12(1.000) +	SLU-_tr_13(1.000) +	SLU-_tr_14(1.000)
+				SLU-_tr_15(1.000) +	SLU-_tr_16(1.000) +	SLU-_tr_17(1.000)
+				SLU-_tr_18(1.000) +	SLU-_tr_19(1.000) +	SLU-_tr_20(1.000)
+				SLU-_tr_21(1.000) +	SLU-_tr_22(1.000) +	SLU+_v_01(1.000)
+				SLU+_v_02(1.000) +	SLU-_v_01(1.000) +	SLU-_v_02(1.000)
+				SLU+_T_01(1.000) +	SLU+_T_02(1.000) +	SLU+_T_03(1.000)
+				SLU+_T_04(1.000) +	SLU+_T_05(1.000) +	SLU+_T_06(1.000)
+				SLU+_T_07(1.000) +	SLU+_T_08(1.000) +	SLU+_T_09(1.000)
+				SLU+_T_10(1.000) +	SLU+_T_11(1.000) +	SLU+_T_12(1.000)
+				SLU+_T_13(1.000) +	SLU+_T_14(1.000) +	SLU+_T_15(1.000)
+				SLU+_T_16(1.000) +	SLU+_T_17(1.000) +	SLU+_T_18(1.000)
+				SLU+_T_19(1.000) +	SLU+_T_20(1.000) +	SLU+_T_21(1.000)
+				SLU+_T_22(1.000) +	SLU-_T_01(1.000) +	SLU-_T_02(1.000)
+				SLU-_T_03(1.000) +	SLU-_T_04(1.000) +	SLU-_T_05(1.000)
+				SLU-_T_06(1.000) +	SLU-_T_07(1.000) +	SLU-_T_08(1.000)
+				SLU-_T_09(1.000) +	SLU-_T_10(1.000) +	SLU-_T_11(1.000)
+				SLU-_T_12(1.000) +	SLU-_T_13(1.000) +	SLU-_T_14(1.000)
+				SLU-_T_15(1.000) +	SLU-_T_16(1.000) +	SLU-_T_17(1.000)
+				SLU-_T_18(1.000) +	SLU-_T_19(1.000) +	SLU-_T_20(1.000)
+				SLU-_T_21(1.000) +	SLU-_T_22(1.000)	
234	ENV_SLEra	Active	Envelope			
				SLEra_tr_01(1.000) +	SLEra_tr_02(1.000) +	SLEra_tr_03(1.000)
+				SLEra_tr_04(1.000) +	SLEra_tr_05(1.000) +	SLEra_tr_06(1.000)
+				SLEra_tr_07(1.000) +	SLEra_tr_08(1.000) +	SLEra_tr_09(1.000)
+				SLEra_tr_10(1.000) +	SLEra_tr_11(1.000) +	SLEra_tr_12(1.000)
+				SLEra_tr_13(1.000) +	SLEra_tr_14(1.000) +	SLEra_tr_15(1.000)
+				SLEra_tr_16(1.000) +	SLEra_tr_17(1.000) +	SLEra_tr_18(1.000)
+				SLEra_tr_19(1.000) +	SLEra_tr_20(1.000) +	SLEra_tr_21(1.000)
+				SLEra_tr_22(1.000) +	SLEra_v_01(1.000) +	SLEra_v_02(1.000)
+				SLEra_T_01(1.000) +	SLEra_T_02(1.000) +	SLEra_T_03(1.000)
+				SLEra_T_04(1.000) +	SLEra_T_05(1.000) +	SLEra_T_06(1.000)
+				SLEra_T_07(1.000) +	SLEra_T_08(1.000) +	SLEra_T_09(1.000)
+				SLEra_T_10(1.000) +	SLEra_T_11(1.000) +	SLEra_T_12(1.000)
+				SLEra_T_13(1.000) +	SLEra_T_14(1.000) +	SLEra_T_15(1.000)
+				SLEra_T_16(1.000) +	SLEra_T_17(1.000) +	SLEra_T_18(1.000)
+				SLEra_T_19(1.000) +	SLEra_T_20(1.000) +	SLEra_T_21(1.000)
+				SLEra_T_22(1.000)		
235	ENV_SLEfr	Active	Envelope			
				SLEfr_fess_tr_01(1.000) +	SLEfr_fess_tr_02(1.000) +	SLEfr_fess_tr_03(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_04(1.000) +	SLEfr_fess_tr_05(1.000) +	SLEfr_fess_tr_06(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_07(1.000) +	SLEfr_fess_tr_08(1.000) +	SLEfr_fess_tr_09(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_10(1.000) +	SLEfr_fess_tr_11(1.000) +	SLEfr_fess_tr_12(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_13(1.000) +	SLEfr_fess_tr_14(1.000) +	SLEfr_fess_tr_15(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_16(1.000) +	SLEfr_fess_tr_17(1.000) +	SLEfr_fess_tr_18(1.000)
+				SLEfr_fess_tr_19(1.000) +	SLEfr_fess_tr_20(1.000) +	SLEfr_fess_v_01(1.000)
+				SLEfr_fess_v_02(1.000) +	SLEfr_fess_T_01(1.000) +	SLEfr_fess_T_02(1.000)
236	ENV_SLEqp	Active	Envelope			

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA											
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  							<table border="1"> <tr> <td data-bbox="735 309 858 360">COMMESSA IF28</td> <td data-bbox="863 309 970 360">LOTTO 01</td> <td data-bbox="975 309 1114 360">CODIFICA EZZCL</td> <td data-bbox="1118 309 1305 360">DOCUMENTO VI0204002</td> <td data-bbox="1310 309 1401 360">REV. B</td> <td data-bbox="1406 309 1477 360">FOGLIO 93 di 186</td> </tr> </table>					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 93 di 186							

SLEqp_T_01(1.000) + SLEqp_T_02(1.000)

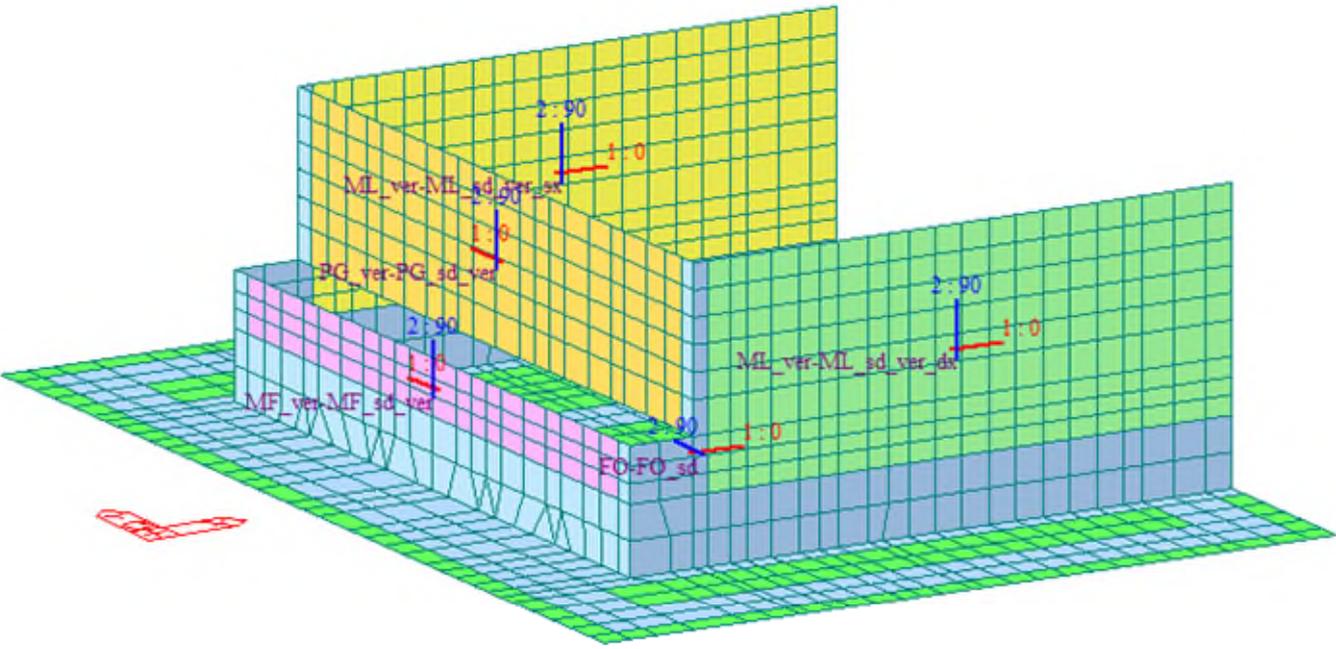
237 ENV_SLV Active	Envelope	
+ SLV_XZ_01(1.000) +	SLV_XZ_02(1.000) +	SLV_XZ_03(1.000)
+ SLV_XZ_04(1.000) +	SLV_XZ_05(1.000) +	SLV_XZ_06(1.000)
+ SLV_XZ_07(1.000) +	SLV_XZ_08(1.000) +	SLV_YZ_01(1.000)
+ SLV_YZ_02(1.000) +	SLV_YZ_03(1.000) +	SLV_YZ_04(1.000)
+ SLV_YZ_05(1.000) +	SLV_YZ_06(1.000) +	SLV_YZ_07(1.000)
+ SLV_YZ_08(1.000) +	SLV_ZX_01(1.000) +	SLV_ZX_02(1.000)
+ SLV_ZX_03(1.000) +	SLV_ZX_04(1.000) +	SLV_ZX_05(1.000)
+ SLV_ZX_06(1.000) +	SLV_ZX_07(1.000) +	SLV_ZX_08(1.000)
+ SLV_ZY_01(1.000) +	SLV_ZY_02(1.000) +	SLV_ZY_03(1.000)
+ SLV_ZY_04(1.000) +	SLV_ZY_05(1.000) +	SLV_ZY_06(1.000)
+ SLV_ZY_07(1.000) +	SLV_ZY_08(1.000)	

238 ENV_SLU_SLV Active	Envelope	
ENV_SLU(1.000) +	ENV_SLV(1.000)	

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 94 di 186

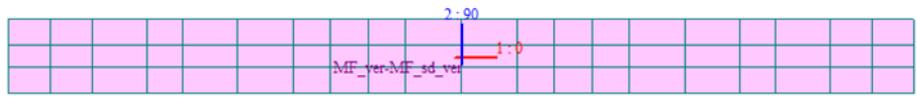
9.2.7 Modellazione dei principali parametri di verifica

Per la definizione automatica dei momenti di Wood-Armer si sono assegnati al programma i vari domini (ognuno corrispondente a un elemento strutturale da verificare) e le direzioni con cui è disposta l'armatura all'interno di ogni singolo dominio.

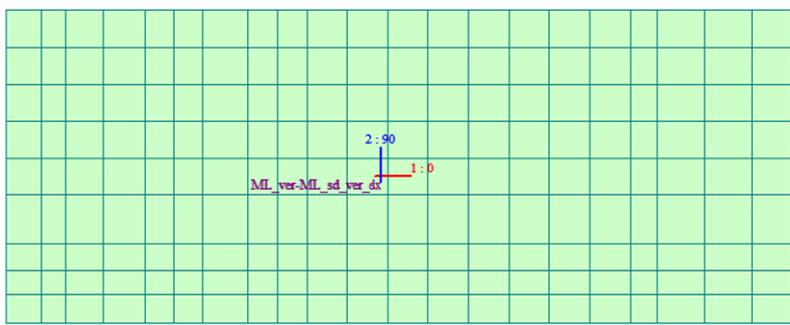


Modello FEM – Domini di Wood-Armer

Si sottolinea come, per facilitare l'accuratezza di questa assegnazione, la mesh è stata fatta passare per gli allineamenti corrispondenti agli spessori degli elementi.

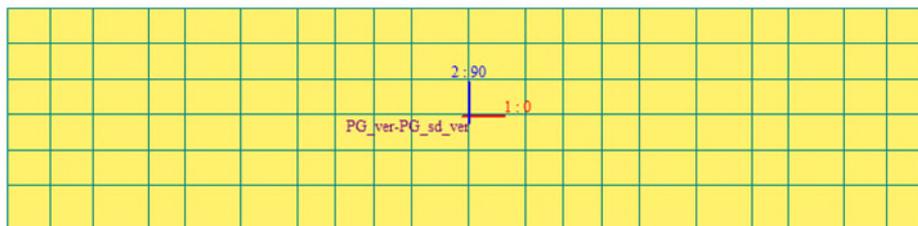


Muro frontale

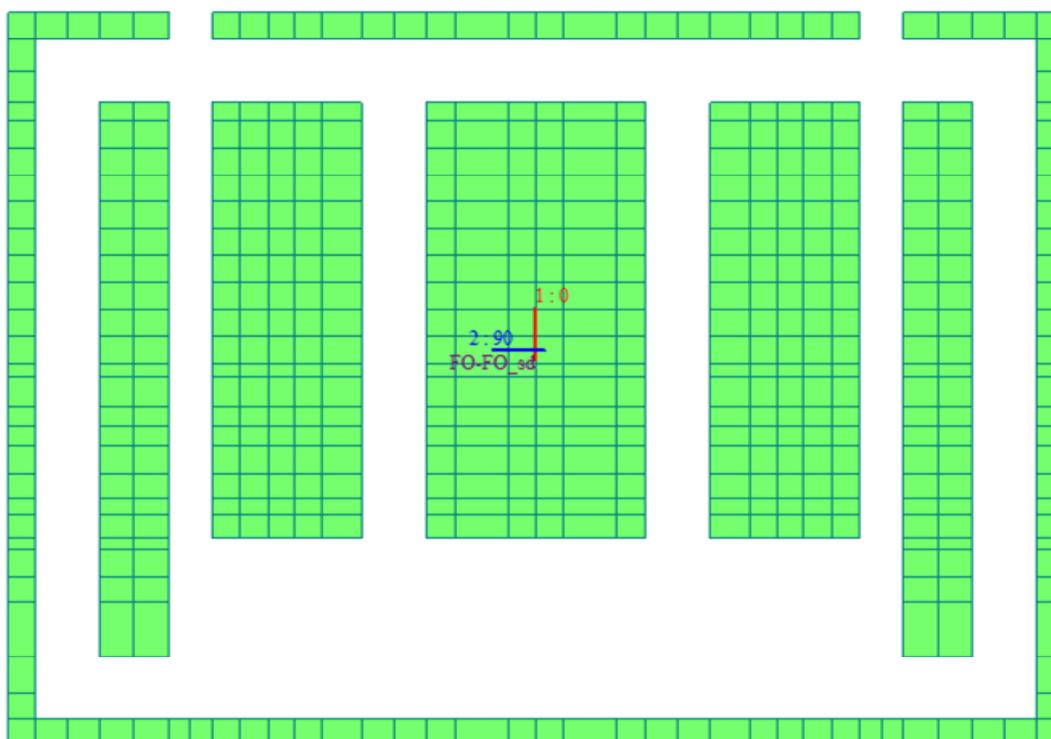


Muro laterale

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>95 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	95 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		



Paraghiaia



Zattera di fondazione

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>96 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	96 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	96 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

10 RISULTATI E VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Nel seguito si riportano i risultati più significativi e relativi a ciascun elemento da verificare. In particolare sono presentate:

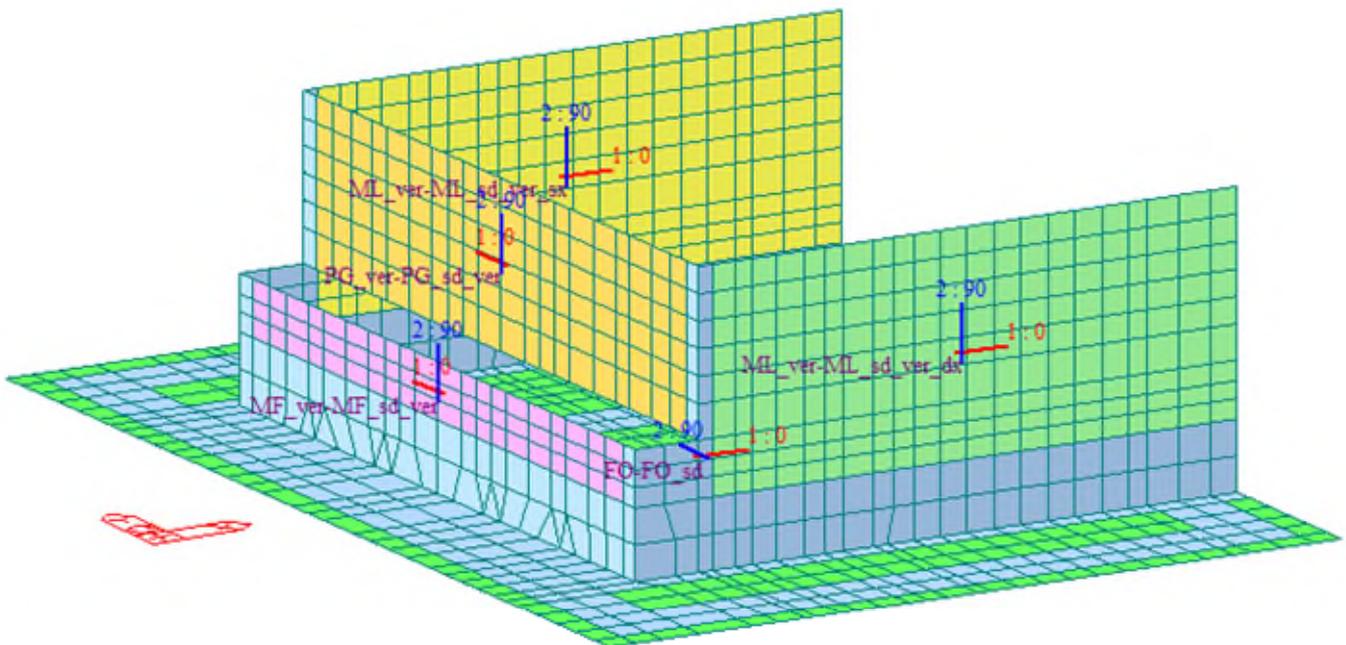
- Le verifiche dei dettagli strutturali (armature minime);
- Le sollecitazioni più significative derivanti dal modello di calcolo per ciascuno stato limite;
- La sintesi dei risultati delle verifiche strutturali;

Per quanto riguarda le verifiche strutturali di dettaglio si rimanda alla relativa appendice allegata alla presente relazione di calcolo.

Gli elementi strutturali trattati nel seguito sono:

- Muro frontale;
- Muri andatori;
- Muro paraghiaia;
- Zattera di fondazione.

Per la definizione automatica dei momenti di Wood-Armer si sono assegnati al programma i vari domini (ognuno corrispondente a un elemento strutturale da verificare) e le direzioni con cui è disposta l'armatura all'interno di ogni singolo dominio.



Modello FEM – Domini di Wood-Armer

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 97 di 186

10.1 MURO FRONTALE

10.1.1 Dati generali e verifica dei dettagli di armatura

Geometria della sezione:

Spessore muro: $h = 2900$ mm

Copriferro netto: $c = 50$ mm

Materiali:

Calcestruzzo C32/40

Acciaio B450C

Armatura:

Armatura di base orizzontale faccia esterna:

Layer 1: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Layer 3: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base orizzontale faccia interna:

Layer 1: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Layer 3: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base verticale faccia esterna:

Layer 2: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Layer 4: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base verticale faccia interna:

Layer 2: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Layer 4: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base trasversale (spille):

Diametro spille: $\phi 12$ $A_{sw} = 113$ mm²

Passo orizzontale spille: $b = 300$ mm

Passo verticale spille: $s = 300$ mm

Controllo dettagli di armatura:

L'armatura di base è stata dimensionata di modo da soddisfare i limiti geometrici riportati nel paragrafo "metodi di analisi e criteri di verifica".

Controllo armatura minima orizzontale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 2850 \times 1000 = 2850000$ mm²/m

$\rho = A_s / A_{c,eff} = 4 \times 4524 / 2850000 = 0.0063 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura minima verticale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 2850 \times 1000 = 2850000$ mm²/m

$\rho = A_s / A_{c,eff} = 4 \times 4524 / 2850000 = 0.0063 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura trasversale:

$\phi = 12 \geq 8$ mm 11 spille/m² ≥ 6 spille/m² ok

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
COMMESSA IF28 LOTTO 01 CODIFICA EZZCL DOCUMENTO VI0204002 REV. B FOGLIO 98 di 186	

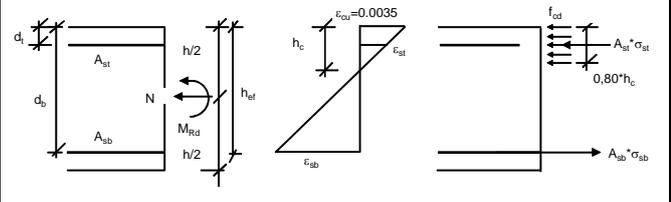
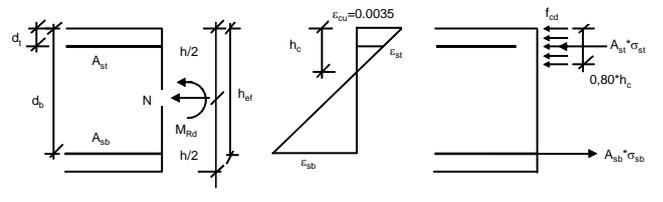
10.1.2 Definizione filtri sollecitazioni

Nei paragrafi successivi la rappresentazione delle sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo, sarà accompagnata da una rappresentazione filtrata che ne facilita la comprensione. I valori dei filtri scelti, pur non avendo alcun significato dal punto di vista della verifica delle sezioni sono definiti a partire dall'armatura minima identificata nel paragrafo precedente secondo quanto di seguito riportato.

Momenti flettenti

Filtri 1 e 2 – Momenti flettenti SLU

Sono definiti come la resistenza della sezione semplicemente inflessa armata con armatura minima:

																																																																																																																																	
Partial safety factor γ _c : Partial safety factor for concrete 1.50 γ _s : Partial safety factor for steel 1.15	Partial safety factor γ _c : Partial safety factor for concrete 1.50 γ _s : Partial safety factor for steel 1.15																																																																																																																																
Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 2900 mm	Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 2900 mm																																																																																																																																
Materials Notation Value Unit f _{ck} : Characteristic compressive strength of concrete 32.00 MPa α _{cc} : Long term effect factor on concrete strength 0.850 f _{cd} : Design compressive strength of concrete 18.13 MPa ε _{cu} : Ultimate deformation of concrete 0.0035 f _{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa f _{yd} : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa E _s : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa	Materials Notation Value Unit f _{ck} : Characteristic compressive strength of concrete 32.00 MPa α _{cc} : Long term effect factor on concrete strength 0.850 f _{cd} : Design compressive strength of concrete 18.13 MPa ε _{cu} : Ultimate deformation of concrete 0.0035 f _{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa f _{yd} : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa E _s : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa																																																																																																																																
Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>φ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ε</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>24</td> <td>99</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0013</td> <td>-263</td> <td>-1191</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>24</td> <td>149</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0001</td> <td>-25</td> <td>-113</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>24</td> <td>2801</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0601</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>24</td> <td>2751</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0589</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	24	99	100	4524	-0.0013	-263	-1191	2-top	24	149	100	4524	-0.0001	-25	-113	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	24	2801	100	4524	0.0601	391	1770	2-bot	24	2751	100	4524	0.0589	391	1770	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>φ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ε</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>24</td> <td>99</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0601</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>24</td> <td>149</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0589</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>24</td> <td>2801</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0013</td> <td>-263</td> <td>-1191</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>24</td> <td>2751</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0001</td> <td>-25</td> <td>-113</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	24	99	100	4524	0.0601	391	1770	2-top	24	149	100	4524	0.0589	391	1770	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	24	2801	100	4524	-0.0013	-263	-1191	2-bot	24	2751	100	4524	-0.0001	-25	-113	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0
Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	24	99	100	4524	-0.0013	-263	-1191																																																																																																																										
2-top	24	149	100	4524	-0.0001	-25	-113																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	24	2801	100	4524	0.0601	391	1770																																																																																																																										
2-bot	24	2751	100	4524	0.0589	391	1770																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	24	99	100	4524	0.0601	391	1770																																																																																																																										
2-top	24	149	100	4524	0.0589	391	1770																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	24	2801	100	4524	-0.0013	-263	-1191																																																																																																																										
2-bot	24	2751	100	4524	-0.0001	-25	-113																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Calculation N _{Ed} : Design axial force 0.00 kN M _{Ed} : Design bending moment 0.00 kNm h _c : Depth of neutral axis 154.2 mm M _{Rd} : Resisting value of bending moment 9555.6 kNm M _{Ed} / M _{Rd} (N _{Ed}): 0.00	Calculation N _{Ed} : Design axial force 0.00 kN M _{Ed} : Design bending moment 0.00 kNm h _c : Depth of neutral axis 154.2 mm M _{Rd} : Resisting value of bending moment -9555.6 kNm M _{Ed} / M _{Rd} (N _{Ed}): 0.00																																																																																																																																

Filtro 1 e 2 – Momenti resistenti (SLU) positivi e negativi a flessione retta – Armatura minima

Filtro 1: M = 9555 kNm/m Filtro 2: M = -9555 kNm/m

Filtri 3 e 4 – Momenti flettenti SLE

Sono definiti come la resistenza a prima fessurazione della sezione semplicemente inflessa con armatura minima:

$$\sigma_c = f_{ctm}/1.2 = 3.09/1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

$$W = bh^2/6 = 1000 \times 2900^2 / 6 = 1401666666 \text{ mm}^3$$

Filtro 3: M = W × σ_c = 3602 kNm/m Filtro 4: M = -W × σ_c = -3602 kNm/m

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI MOMENTI FLETTENTI [kNm/m]												
FO	1/4	2/4	3/4	F3/F4	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	F1/F2
0.0	900.5	1801.0	2701.5	3602.0	4346.1	5090.2	5834.3	6578.5	7322.6	8066.7	8810.9	9555.0

Filtri utilizzati nella rappresentazione dei momenti flettenti

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Filtri 5 e 6 – Forze assiali - trazione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{ctd} = 1.35 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 2900 = 2900000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_s = f_{yd} = 391 \text{ MPa} \qquad A_s = 4 \times 4524 = 18096 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 5: } N = A_c \times \sigma_c = 3915 \text{ kN/m}$$

$$\text{Filtro 6: } N = A_s \times \sigma_s = 7075 \text{ kN/m}$$

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DELLE FORZE DI TRAZIONE [kN/m]								
F0	1/4	2/4	3/4	F5	1/4	2/4	3/4	F6
0.0	978.7	1957.5	2936.2	3915.0	4705.0	5495.0	6285.0	7075.0

Filtri utilizzati nella rappresentazione delle forze assiali di trazione

Filtro 7 – Forze assiali - compressione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{cd} = 18.1 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 2900 = 2900000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 7: } N = A_c \times \sigma_c = 52490 \text{ kN/m}$$

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Filtri 8 e 9 – Forze taglianti

Sono definiti come la resistenza a taglio della sezione armata con armatura minima e non armata a taglio, non soggetta a forze assiali:

Partial safety factor	Partial safety factor
γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50	γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50
Loads	Loads
V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN	V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN
N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN	N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN
Geometry	Geometry
b_w : Thickness of web = 1000 mm	b_w : Thickness of web = 1000 mm
h : Overall depth of beam = 2900 mm	h : Overall depth of beam = 2900 mm
d : Effective Depth = 2776 mm	d : Effective Depth = 2776 mm
Materials	Materials
f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²	f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²
α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85	α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85
f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa	f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa
Longitudinal reinforcement	Longitudinal reinforcement
Dia of bars (type 1) = 24 mm	Dia of bars (type 1) = 24 mm
# bars (type 1) = 10	# bars (type 1) = 10
Dia of bars (type 2) = 24 mm	Dia of bars (type 2) = 24 mm
# bars (type 2) = 10	# bars (type 2) = 10
Dia of bars (type 3) = 0 mm	Dia of bars (type 3) = 0 mm
# bars (type 3) = 10	# bars (type 3) = 10
c : Mean cover to reinforcement = 124 mm	c : Mean cover to reinforcement = 124 mm
A_{st} : Area of tensile reinforcement = 9048 mm ²	A_{st} : Area of tensile reinforcement = 9048 mm ²
ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0033	ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0033
Coefficients	Coefficients
k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.27	k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.27
$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12	$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12
k_1 : = 0.15	k_1 : = 0.15
σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa	σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa
V_{min} : $0.035 \cdot k \cdot (3/2) \cdot f_{ck} \cdot (1/2)$ = 0.28 MPa	V_{min} : $0.035 \cdot k \cdot (3/2) \cdot f_{ck} \cdot (1/2)$ = 0.28 MPa
Calculation	Calculation
$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 923.18 kN	$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 923.18 kN
$V_{Rd,c \min}$: $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 785.15 kN	$V_{Rd,c \min}$: $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 785.15 kN
$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 923.18 kN	$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 923.18 kN
$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00

Filtro 8 e 9 – Tagli resistenti (SLU) positivi e negativi – Armatura minima

Filtro 8: T = 923.1 kNm/m

Filtro 9: T = -923.1 kNm/m

Filtro 10 – Tensioni SLE

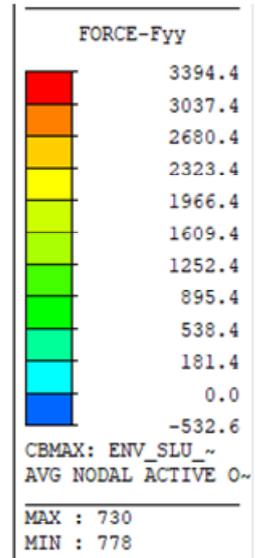
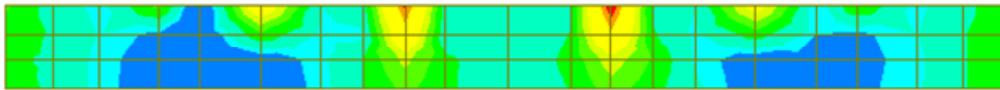
E' definito come la tensione resistente del cls:

$$\sigma_c = f_{ctm} / 1.2 = 3.09 / 1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

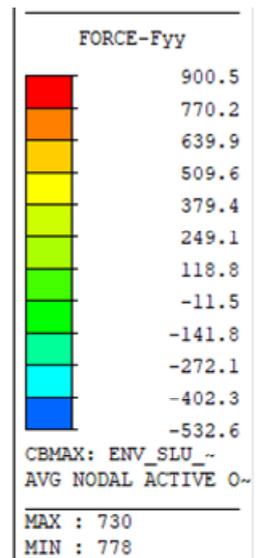
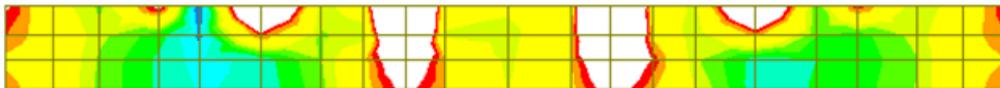
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 101 di 186

10.1.3 Sollecitazioni SLU

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



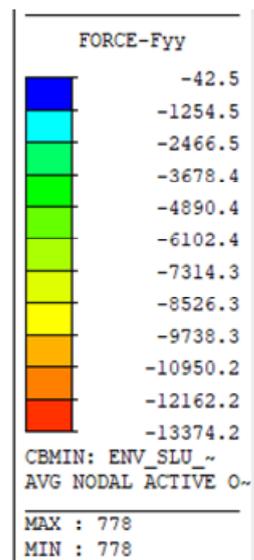
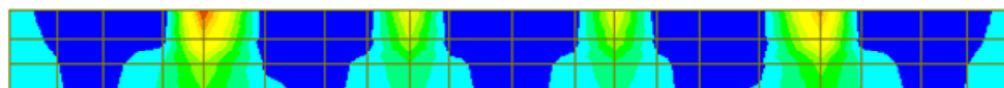
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]



Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione - Filtro 900.5 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

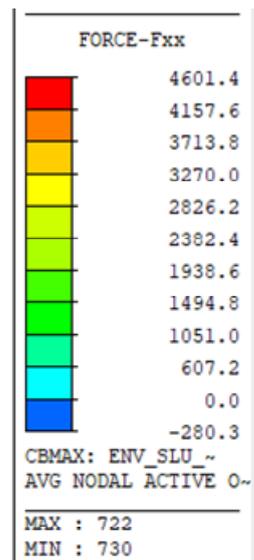
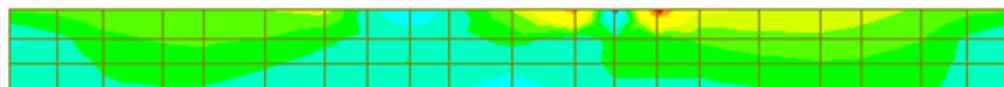
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	102 di 186

Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



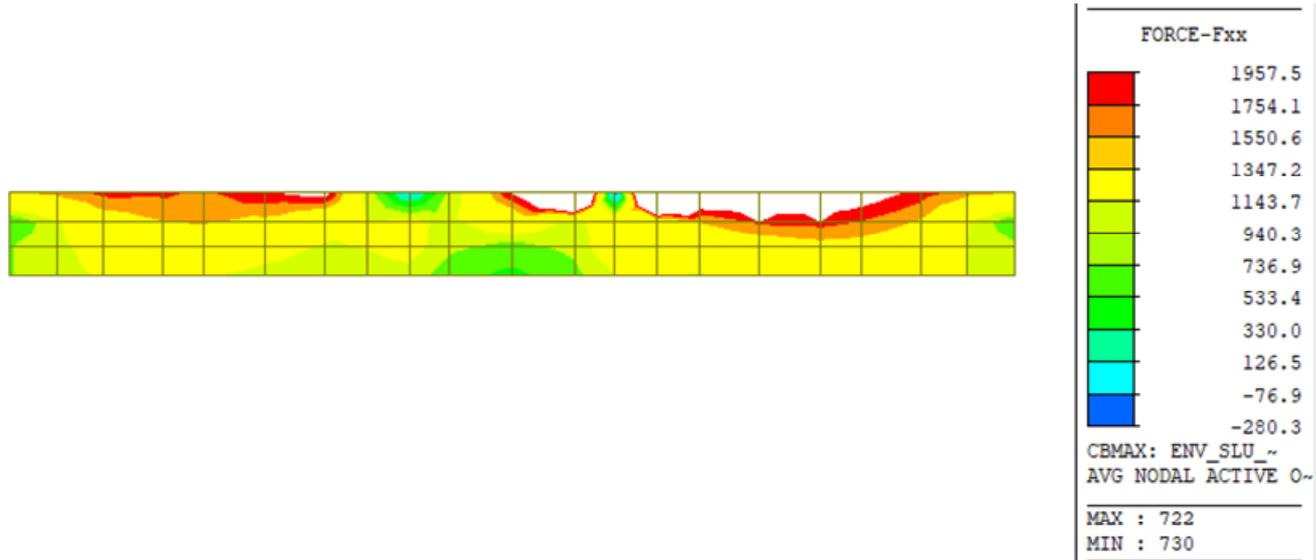
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



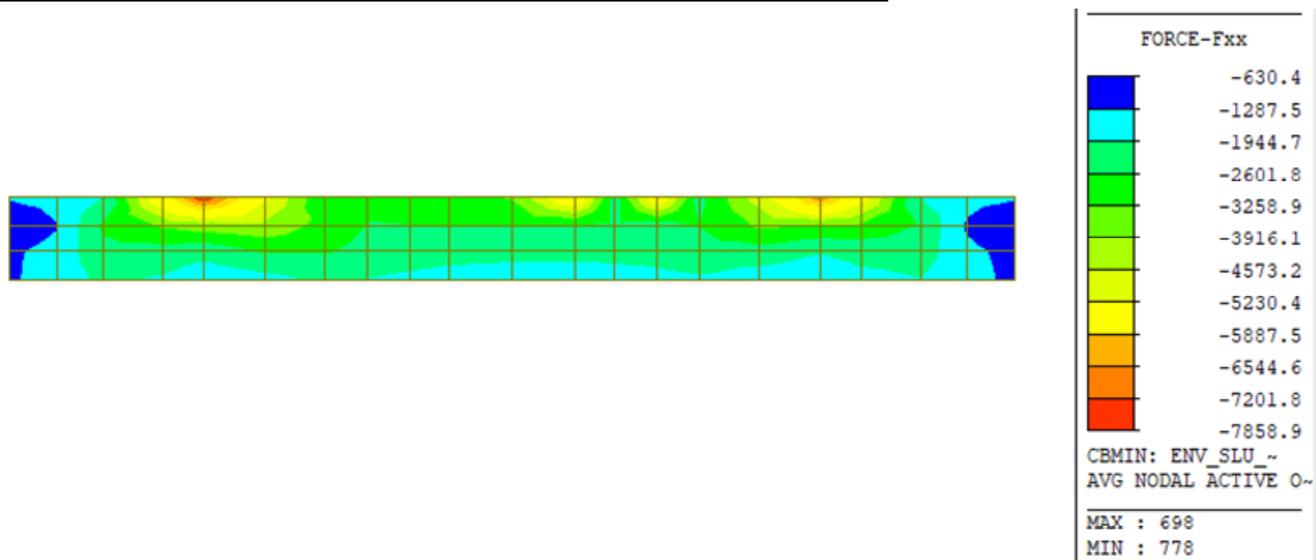
Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>103 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	103 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	103 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Filtro 1957.5 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

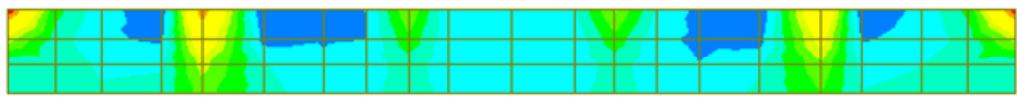
Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 104 di 186

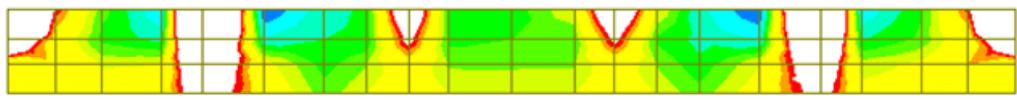
Flessione piano verticale – Faccia interna – SLU/SLV



SLAB DESIGN	
	2717.5
	2476.5
	2235.5
	1994.5
	1753.5
	1512.5
	1271.5
	1030.5
	789.5
	548.5
	307.5
	66.5

Position: Top Side
 Smoothing: Element (Avg.Nodal)
 Component: Direction 2
 Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



SLAB DESIGN	
	900.5
	824.7
	748.9
	673.1
	597.2
	521.4
	445.6
	369.8
	294.0
	218.2
	142.3
	66.5

Position: Top Side
 Smoothing: Element (Avg.Nodal)
 Component: Direction 2
 Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Filtro 900.5 kNm/m - Inviluppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 105 di 186

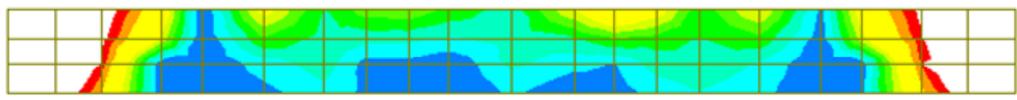
Flessione piano verticale – Faccia esterna – SLU/SLV



SLAB DESIGN	
	2856.3
	2596.7
	2337.0
	2077.3
	1817.7
	1558.0
	1298.3
	1038.7
	779.0
	519.3
	259.7
	0.0

Position: Bottom Side
 Smoothing: Element (Avg.Nodal)
 Component: Direction 2
 Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



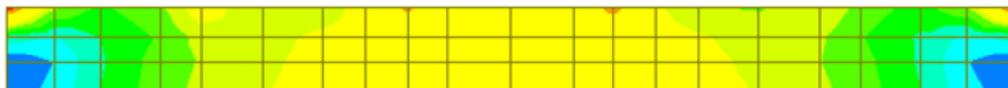
SLAB DESIGN	
	900.5
	818.6
	736.8
	654.9
	573.0
	491.2
	409.3
	327.5
	245.6
	163.7
	81.9
	0.0

Position: Bottom Side
 Smoothing: Element (Avg.Nodal)
 Component: Direction 2
 Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Filtro 900.5 kNm/m - Involuppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 106 di 186

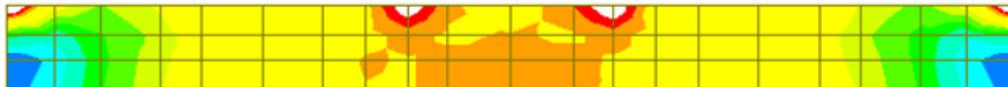
Flessione piano orizzontale – Faccia interna – SLU/SLV



SLAB DESIGN	
	4336.6
	4042.5
	3748.3
	3454.2
	3160.0
	2865.9
	2571.7
	2277.6
	1983.4
	1689.3
	1395.2
	1101.0

Position: Top Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 1
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



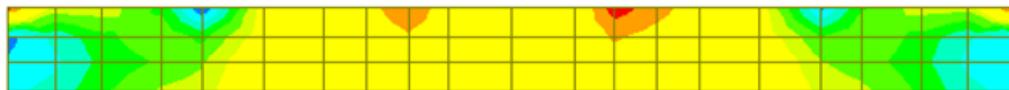
SLAB DESIGN	
	3602.0
	3374.6
	3147.3
	2919.9
	2692.5
	2465.2
	2237.8
	2010.5
	1783.1
	1555.7
	1328.4
	1101.0

Position: Top Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 1
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Filtro 3602.0 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 107 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia esterna – SLU/SLV



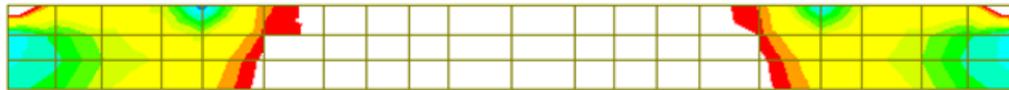
SLAB DESIGN	
	3545.8
	3312.7
	3079.6
	2846.5
	2613.4
	2380.3
	2147.2
	1914.1
	1681.1
	1448.0
	1214.9
	981.8

Position:
Bottom Side

Smoothing:
Element (Avg.Nodal)

Component:
Direction 1
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



SLAB DESIGN	
	2701.5
	2545.2
	2388.8
	2232.5
	2076.1
	1919.8
	1763.5
	1607.1
	1450.8
	1294.5
	1138.1
	981.8

Position:
Bottom Side

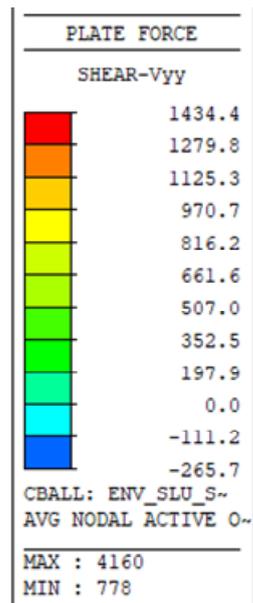
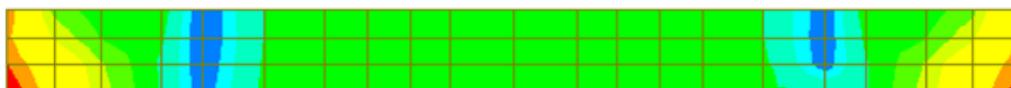
Smoothing:
Element (Avg.Nodal)

Component:
Direction 1
Wood Armer

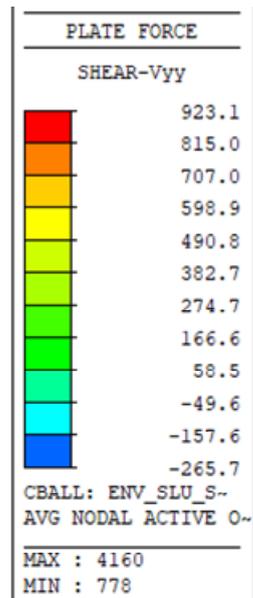
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Filtro 2701.5 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>108 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	108 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	108 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Taglio piano verticale – SLU/SLV



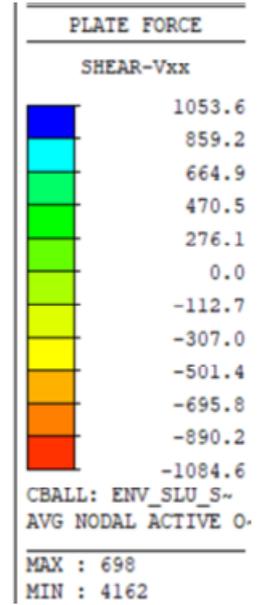
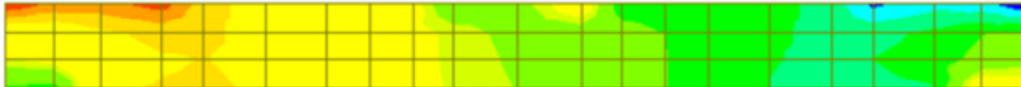
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Inv. SLU/SLV [kN-m]



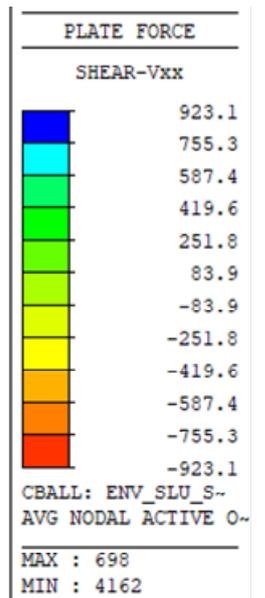
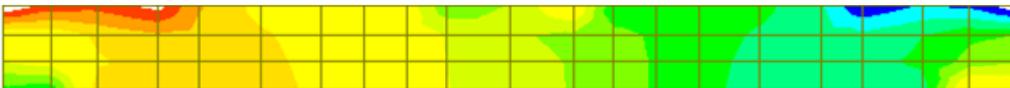
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Filtro 923.1 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	109 di 186

Taglio piano orizzontale – SLU/SLV



Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Inv. SLU/SLV [kN-m]

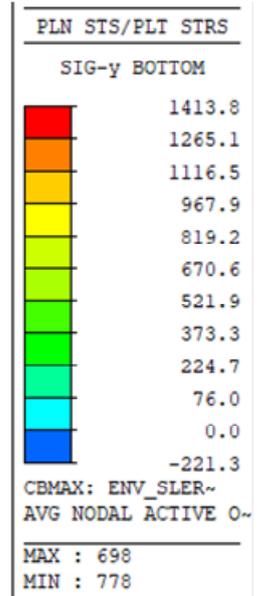
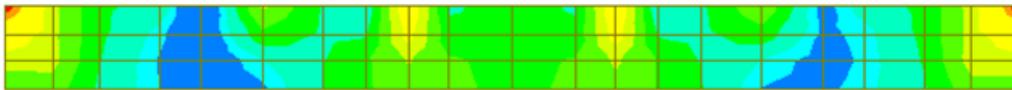


Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Filtro 923.1 – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 110 di 186

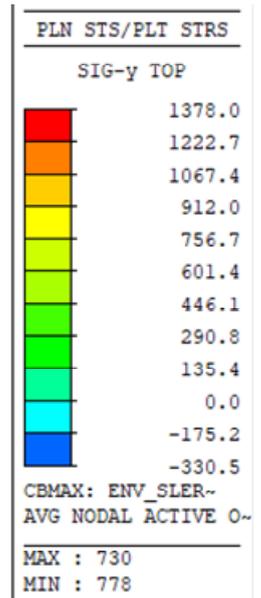
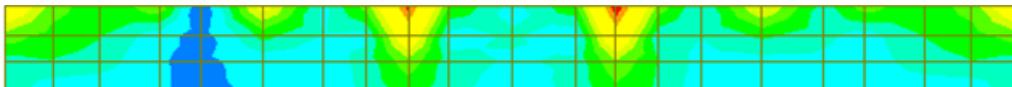
10.1.4 Sollecitazioni SLE (caratteristiche)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEch



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]

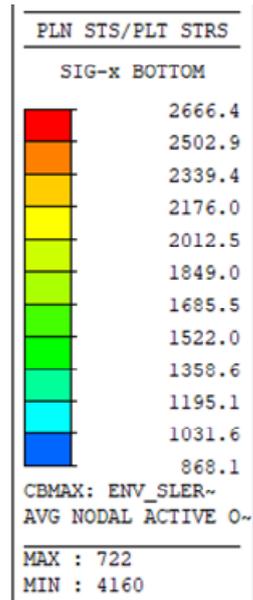
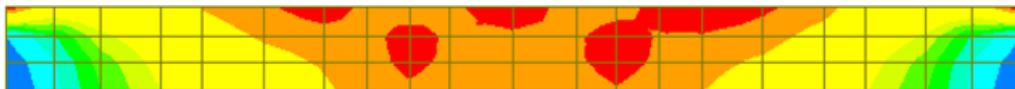
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEch



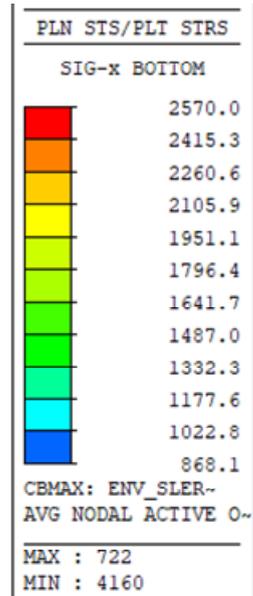
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 111 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEch



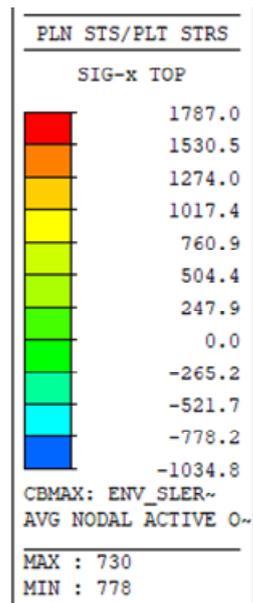
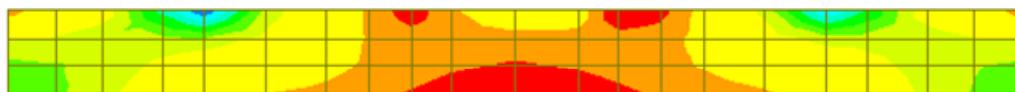
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>112 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	112 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	112 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEch

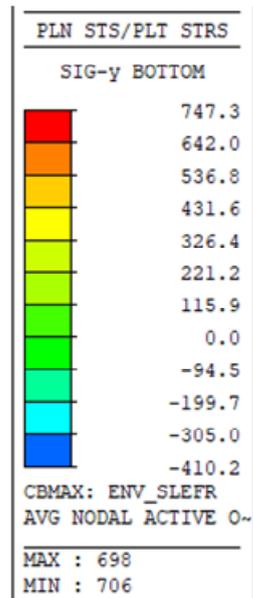
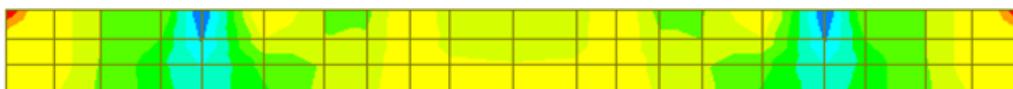


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	113 di 186

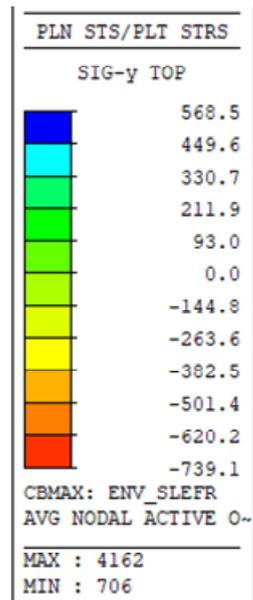
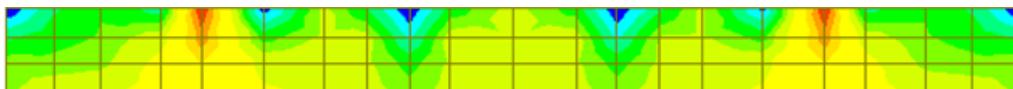
10.1.5 Sollecitazioni SLE (frequente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEfr



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

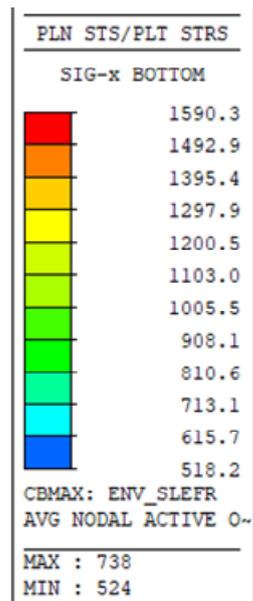
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEfr



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

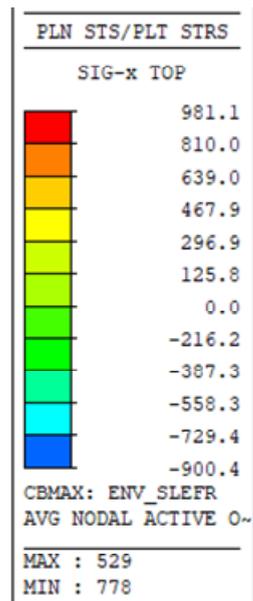
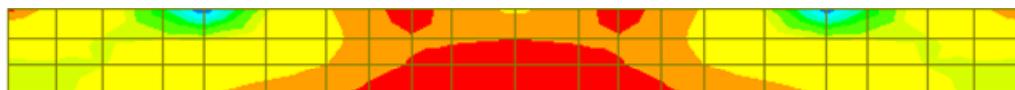
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 114 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEfr



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEfr

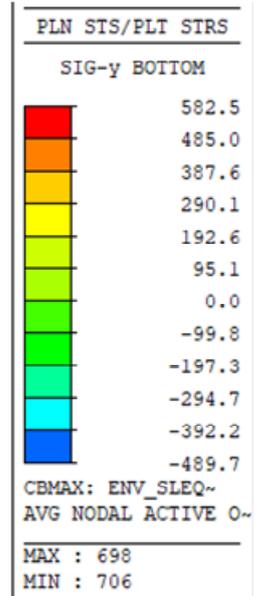
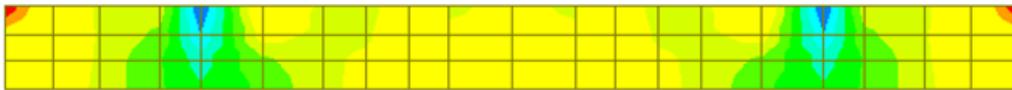


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 115 di 186

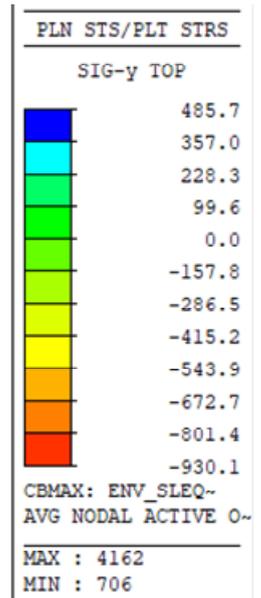
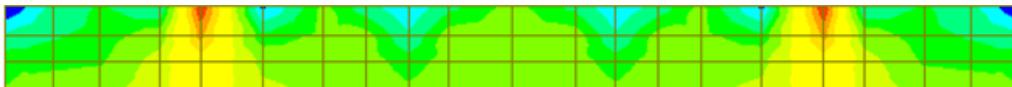
10.1.6 Sollecitazioni SLE (quasi permanente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

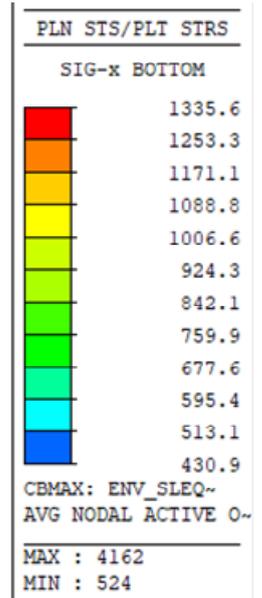
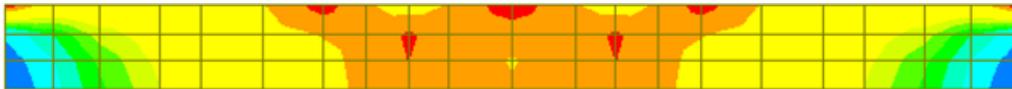
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

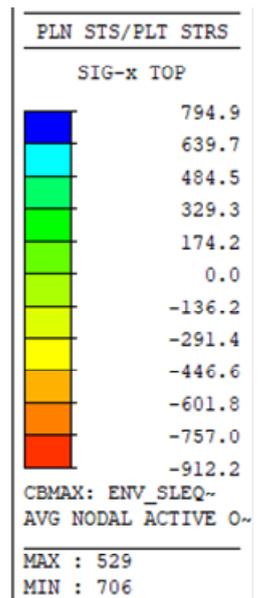
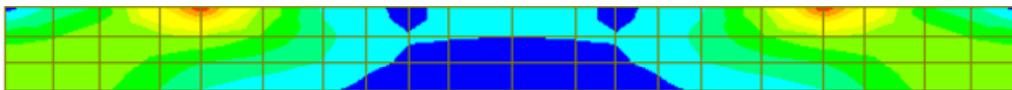
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	116 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 117 di 186

10.1.7 Sintesi verifiche

Armature Layer 1 – Dir X (orizzontale) – Faccia interna

2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 1 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100 + \phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 1.03

Gli elementi identificati con la numerazione 2 presentano dei picchi locali in cui l'armatura di base non soddisfa le verifiche. L'armatura integrativa richiesta sarà fornita attraverso integrativi nella zona sotto gli appoggi dimensionati come armatura di frettaggio sotto i carichi concentrati (appoggi impalcato).

Armature Layer 3 – Dir X (orizzontale) – Faccia esterna

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 3 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100 + \phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.67

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 118 di 186

Armature Layer 2– Dir Y (verticale) – Faccia interna

1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 2 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100 + \phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 1.07

Gli elementi identificati con la numerazione 2 presentano dei picchi locali in cui l'armatura di base non soddisfa le verifiche. L'armatura integrativa richiesta sarà fornita attraverso integrativi nella zona sotto gli appoggi dimensionati come armatura di frettaggio sotto i carichi concentrati (appoggi impalcato).

Armature Layer 4– Dir Y (verticale) – Faccia esterna

1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 4 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100 + \phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 1.05

Gli elementi identificati con la numerazione 2 presentano dei picchi locali in cui l'armatura di base non soddisfa le verifiche. L'armatura integrativa richiesta sarà fornita attraverso integrativi nella zona sotto gli appoggi dimensionati come armatura di frettaggio sotto i carichi concentrati (appoggi impalcato).

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 119 di 186

10.2 MURI ANDATORI

10.2.1 Dati generali e verifica dei dettagli di armatura

Geometria della sezione:

Spessore muro: $h = 800 \text{ mm}$

Copriferro netto: $c = 50 \text{ mm}$

Materiali:

Calcestruzzo C32/40

Acciaio B450C

Armatura:

Armatura di base orizzontale faccia esterna:

Layer 1: $\phi 20/100 A_s = 3141 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base orizzontale faccia interna:

Layer 1: $\phi 20/100 A_s = 3141 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base verticale faccia esterna:

Layer 2: $\phi 20/100 A_s = 3141 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base verticale faccia interna:

Layer 2: $\phi 20/100 A_s = 3141 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base trasversale (spille):

Diametro spille: $\phi 10$ $A_{sw} = 78 \text{ mm}^2$

Passo orizzontale spille: $b = 300 \text{ mm}$

Passo verticale spille: $s = 300 \text{ mm}$

Controllo dettagli di armatura:

L'armatura di base è stata dimensionata di modo da soddisfare i limiti geometrici riportati nel paragrafo "metodi di analisi e criteri di verifica".

Controllo armatura minima orizzontale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 750 \times 1000 = 750000 \text{ mm}^2/\text{m}$

$\rho = A_s/A_{c,eff} = 2 \times 3140/750000 = 0.0083 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura minima verticale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 750 \times 1000 = 750000 \text{ mm}^2/\text{m}$

$\rho = A_s/A_{c,eff} = 2 \times 3140/750000 = 0.0083 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura trasversale:

$\phi = 10 \geq 8 \text{ mm}$ $11 \text{ spille}/\text{m}^2 \geq 6 \text{ spille}/\text{m}^2$ ok

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
COMMESSA IF28 LOTTO 01 CODIFICA EZZCL DOCUMENTO VI0204002 REV. B FOGLIO 120 di 186	

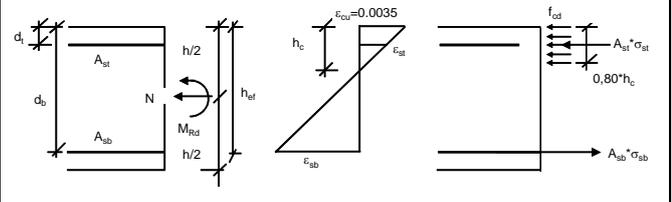
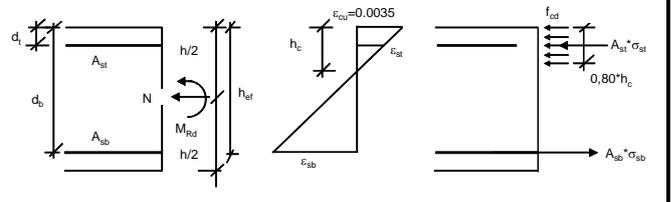
10.2.2 Definizione filtri sollecitazioni

Nei paragrafi successivi la rappresentazione delle sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo, sarà accompagnata da una rappresentazione filtrata che ne facilita la comprensione. I valori dei filtri scelti, pur non avendo alcun significato dal punto di vista della verifica delle sezioni sono definiti a partire dall'armatura minima identificata nel paragrafo precedente secondo quanto di seguito riportato.

Momenti flettenti

Filtri 1 e 2 – Momenti flettenti SLU

Sono definiti come la resistenza della sezione semplicemente inflessa armata con armatura minima:

																																																																																																																																	
Partial safety factor γ_c : Partial safety factor for concrete 1.50 γ_s : Partial safety factor for steel 1.15	Partial safety factor γ_c : Partial safety factor for concrete 1.50 γ_s : Partial safety factor for steel 1.15																																																																																																																																
Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 800 mm	Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 800 mm																																																																																																																																
Materials Notation Value Unit f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete 32.00 MPa α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength 0.850 f_{cd} : Design compressive strength of concrete 18.13 MPa ϵ_{cu} : Ultimate deformation of concrete 0.0035 f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa f_{yd} : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa E_s : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa	Materials Notation Value Unit f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete 32.00 MPa α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength 0.850 f_{cd} : Design compressive strength of concrete 18.13 MPa ϵ_{cu} : Ultimate deformation of concrete 0.0035 f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa f_{yd} : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa E_s : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa																																																																																																																																
Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>ϕ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ϵ</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>20</td> <td>99</td> <td>100</td> <td>3142</td> <td>0.0002</td> <td>41</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>20</td> <td>701</td> <td>100</td> <td>3142</td> <td>0.0227</td> <td>391</td> <td>1229</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	ϕ	d	s	A	ϵ	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	20	99	100	3142	0.0002	41	130	2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	20	701	100	3142	0.0227	391	1229	2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>ϕ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ϵ</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>20</td> <td>99</td> <td>100</td> <td>3142</td> <td>0.0227</td> <td>391</td> <td>1229</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>20</td> <td>701</td> <td>100</td> <td>3142</td> <td>0.0002</td> <td>41</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	ϕ	d	s	A	ϵ	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	20	99	100	3142	0.0227	391	1229	2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	20	701	100	3142	0.0002	41	130	2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0
Layer	ϕ	d	s	A	ϵ	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	20	99	100	3142	0.0002	41	130																																																																																																																										
2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	20	701	100	3142	0.0227	391	1229																																																																																																																										
2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Layer	ϕ	d	s	A	ϵ	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm ²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	20	99	100	3142	0.0227	391	1229																																																																																																																										
2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	20	701	100	3142	0.0002	41	130																																																																																																																										
2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Calculation N_{Ed} : Design axial force 0.00 kN M_{Ed} : Design bending moment 0.00 kNm h_c : Depth of neutral axis 93.7 mm M_{Rd} : Resisting value of bending moment 823.7 kNm $M_{Ed} / M_{Rd} (N_{Ed})$: 0.00	Calculation N_{Ed} : Design axial force 0.00 kN M_{Ed} : Design bending moment 0.00 kNm h_c : Depth of neutral axis 93.7 mm M_{Rd} : Resisting value of bending moment -823.7 kNm $M_{Ed} / M_{Rd} (N_{Ed})$: 0.00																																																																																																																																

Filtro 1 e 2 – Momenti resistenti (SLU) positivi e negativi a flessione retta – Armatura minima

Filtro 1: $M = 823.7$ kNm/m Filtro 2: $M = -823.7$ kNm/m

Filtri 3 e 4 – Momenti flettenti SLE

Sono definiti come la resistenza a prima fessurazione della sezione semplicemente inflessa con armatura minima:

$$\sigma_c = f_{ctm} / 1.2 = 3.09 / 1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

$$W = bh^2 / 6 = 1000 \times 800^2 / 6 = 106666666 \text{ mm}^3$$

$$\text{Filtro 3: } M = W \times \sigma_c = 274.1 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Filtro 4: } M = -W \times \sigma_c = -274.1 \text{ kNm/m}$$

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI MOMENTI FLETTENTI [kNm/m]												
FO	1/4	2/4	3/4	F3/F4	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	F1/F2
0.0	68.5	137.1	205.6	274.1	342.8	411.5	480.2	548.9	617.6	686.3	755.0	823.7

Filtri utilizzati nella rappresentazione dei momenti flettenti

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 121 di 186

Filtri 5 e 6 – Forze assiali - trazione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{ctd} = 1.35 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 800 \qquad = 800000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_s = f_{yd} = 391 \text{ MPa} \qquad A_s = 2 \times 3141 \qquad = 6282 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 5: } N = A_c \times \sigma_c = 1080 \text{ kN/m}$$

$$\text{Filtro 6: } N = A_s \times \sigma_s = 2455 \text{ kN/m}$$

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DELLE FORZE DI TRAZIONE [kN/m]								
F0	1/4	2/4	3/4	F5	1/4	2/4	3/4	F6
0.0	270.0	540.0	810.0	1080.0	1423.8	1767.5	2111.2	2455.0

Filtri utilizzati nella rappresentazione delle forze assiali di trazione

Filtro 7 – Forze assiali - compressione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{cd} = 18.1 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 800 \qquad = 800000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 7: } N = A_c \times \sigma_c = 14480 \text{ kN/m}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Filtri 8 e 9 – Forze taglianti

Sono definiti come la resistenza a taglio della sezione armata con armatura minima e non armata a taglio, non soggetta a forze assiali:

Partial safety factor	Partial safety factor
γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50	γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50
Loads	Loads
V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN	V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN
N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN	N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN
Geometry	Geometry
b_w : Thickness of web = 1000 mm	b_w : Thickness of web = 1000 mm
h : Overall depth of beam = 800 mm	h : Overall depth of beam = 800 mm
d : Effective Depth = 701 mm	d : Effective Depth = 701 mm
Materials	Materials
f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²	f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²
α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85	α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85
f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa	f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa
Longitudinal reinforcement	Longitudinal reinforcement
Dia of bars (type 1) = 20 mm	Dia of bars (type 1) = 20 mm
# bars (type 1) = 10	# bars (type 1) = 10
Dia of bars (type 2) = 0 mm	Dia of bars (type 2) = 0 mm
# bars (type 2) = 10	# bars (type 2) = 10
Dia of bars (type 3) = 0 mm	Dia of bars (type 3) = 0 mm
# bars (type 3) = 10	# bars (type 3) = 10
c : Mean cover to reinforcement = 99 mm	c : Mean cover to reinforcement = 99 mm
A_{st} : Area of tensile reinforcement = 3142 mm ²	A_{st} : Area of tensile reinforcement = 3142 mm ²
ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0045	ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0045
Coefficients	Coefficients
k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.53	k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.53
$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12	$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12
k_1 : = 0.15	k_1 : = 0.15
σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa	σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa
V_{min} : $0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0.38 MPa	V_{min} : $0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0.38 MPa
Calculation	Calculation
$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctd})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 313.54 kN	$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctd})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 313.54 kN
$V_{Rd,c \min}$: $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 263.73 kN	$V_{Rd,c \min}$: $(V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 263.73 kN
$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 313.54 kN	$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 313.54 kN
$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00

Filtro 8 e 9 – Tagli resistenti (SLU) positivi e negativi – Armatura minima

Filtro 8: T = 313.6 kNm/m

Filtro 9: T = -313.6 kNm/m

Filtro 10 – Tensioni SLE

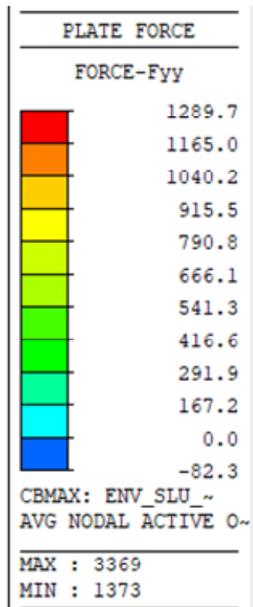
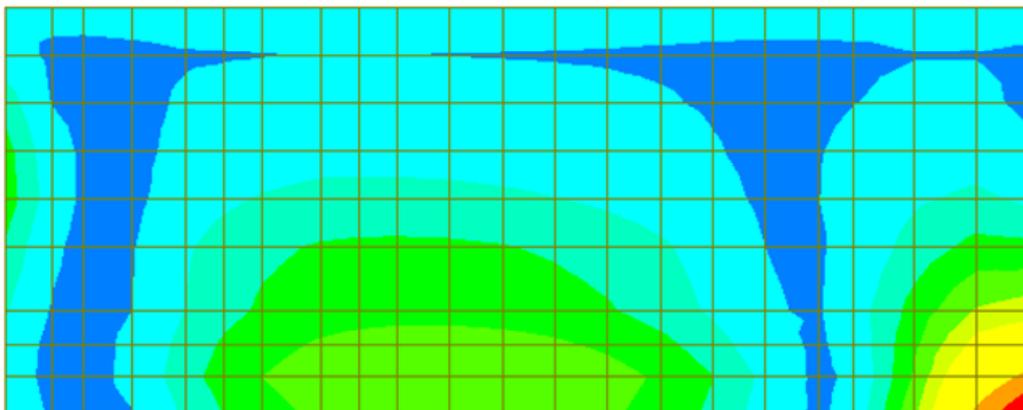
E' definito come la tensione resistente del cls:

$$\sigma_c = f_{ctm} / 1.2 = 3.09 / 1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

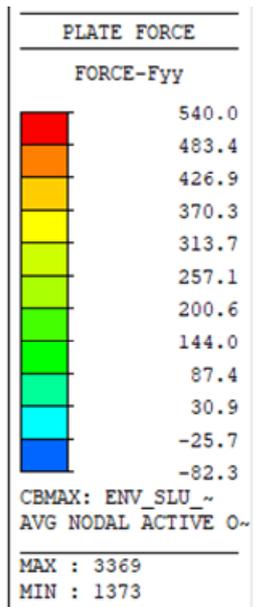
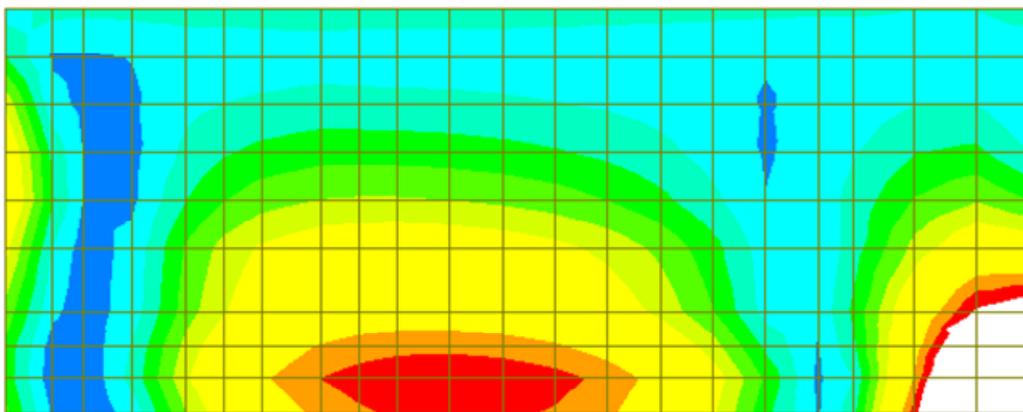
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	123 di 186

10.2.3 Sollecitazioni SLU

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



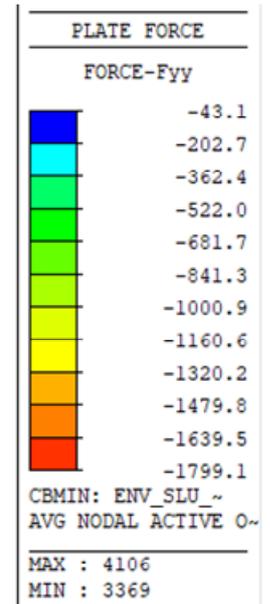
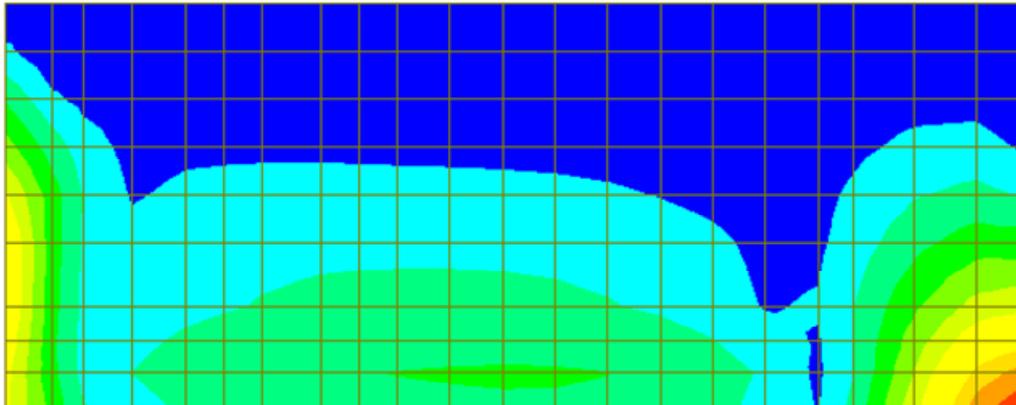
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]



Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione - Filtro 540.0 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

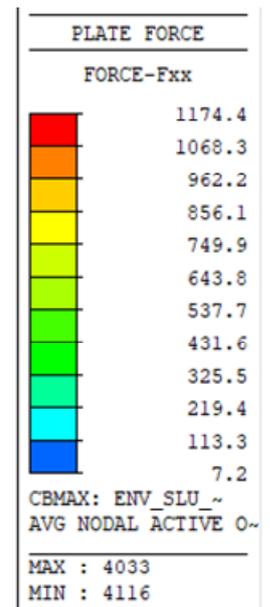
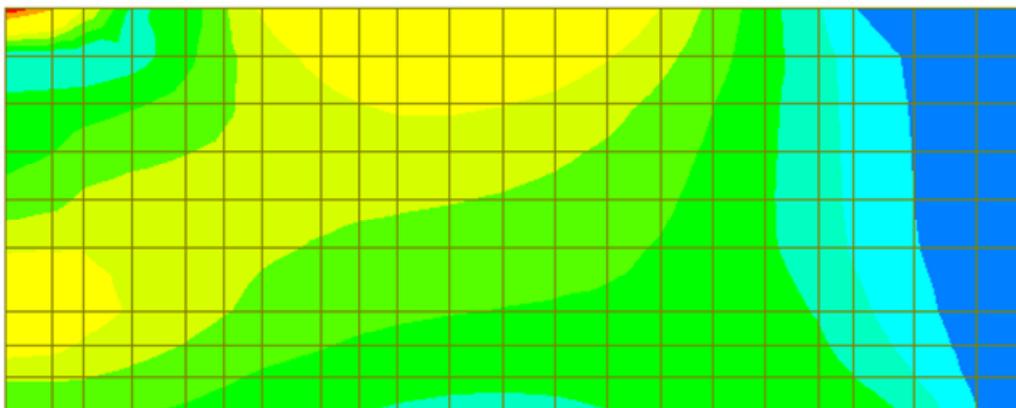
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	124 di 186

Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



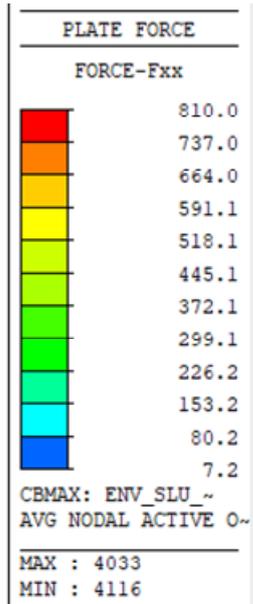
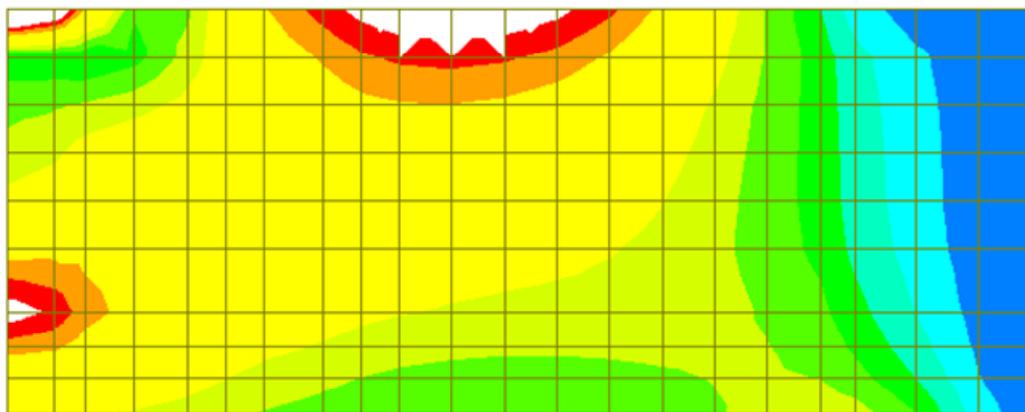
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



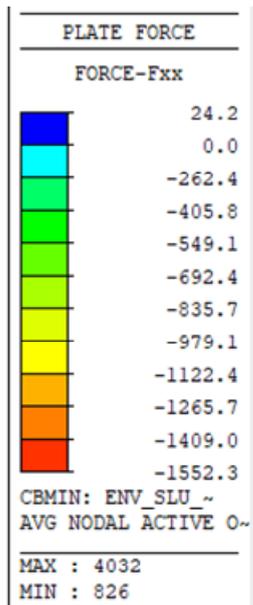
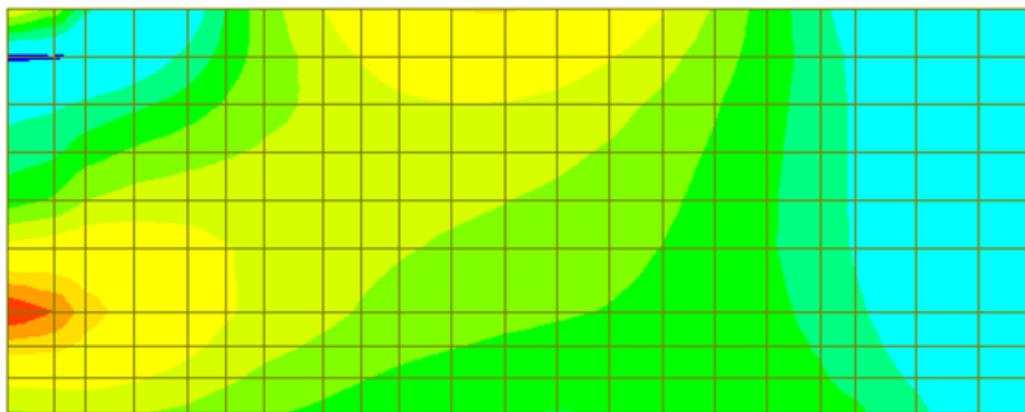
Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	125 di 186



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Filtro 810.0 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

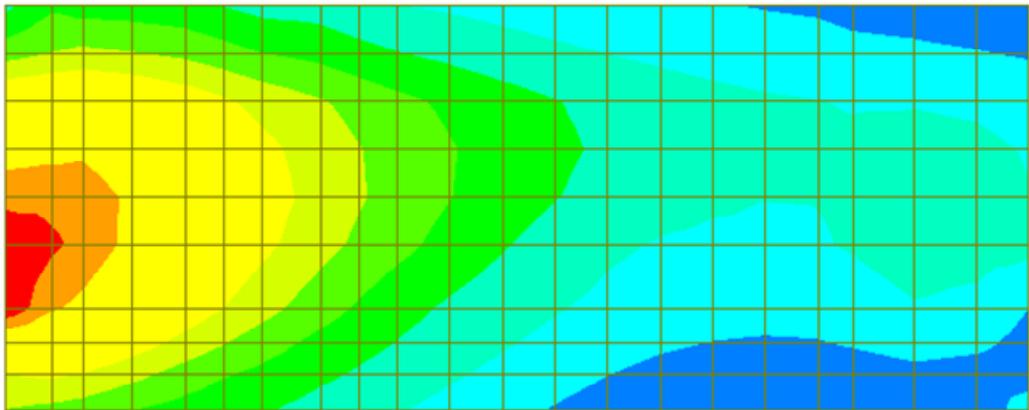
Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	126 di 186

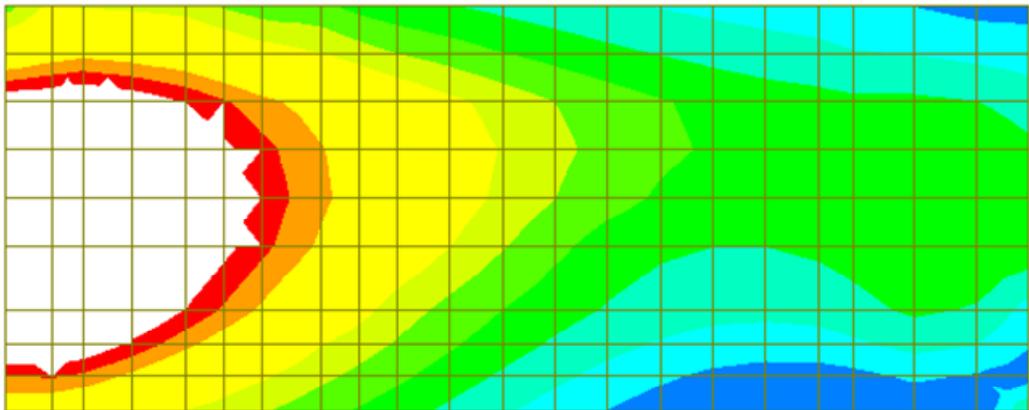
Flessione piano verticale – Faccia interna – SLU/SLV



SLAB DESIGN	
	445.0
	405.4
	365.8
	326.2
	286.6
	247.0
	207.4
	167.8
	128.2
	88.6
	49.0
	9.4

Position: Top Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 2
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



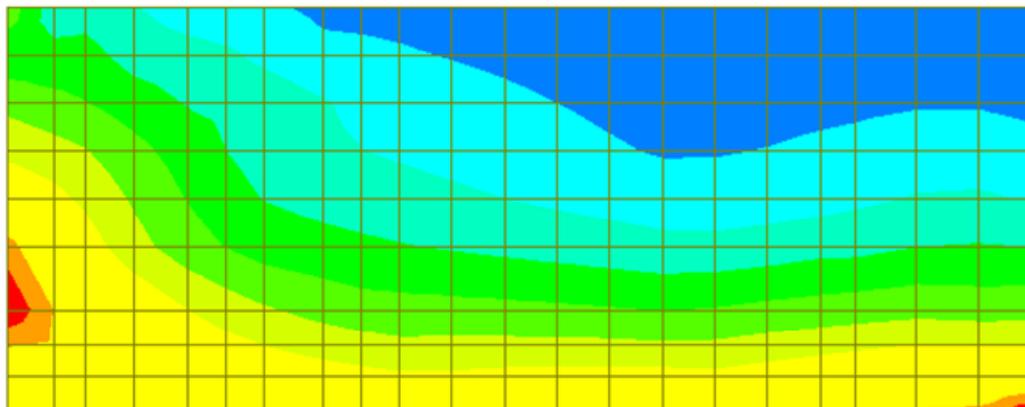
SLAB DESIGN	
	274.1
	250.0
	226.0
	201.9
	177.9
	153.8
	129.7
	105.7
	81.6
	57.6
	33.5
	9.4

Position: Top Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 2
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Filtro 274.1 kNm/m - Inviluppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	127 di 186

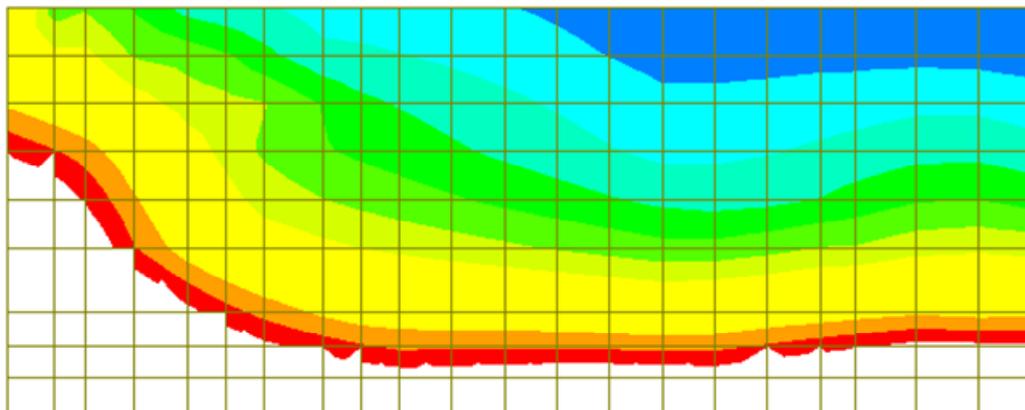
Flessione piano verticale – Faccia esterna – SLU/SLV



SLAB DESIGN	
	502.5
	458.1
	413.8
	369.4
	325.1
	280.7
	236.4
	192.0
	147.7
	103.3
	59.0
	14.6

Position: Bottom Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 2
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



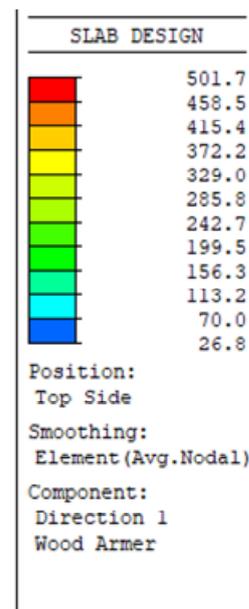
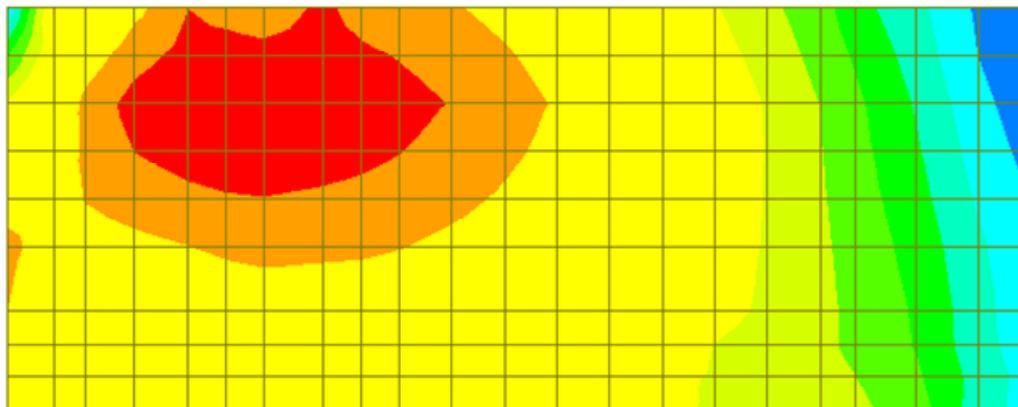
SLAB DESIGN	
	274.1
	250.5
	226.9
	203.3
	179.7
	156.2
	132.6
	109.0
	85.4
	61.8
	38.2
	14.6

Position: Bottom Side
Smoothing: Element (Avg.Nodal)
Component: Direction 2
Wood Armer

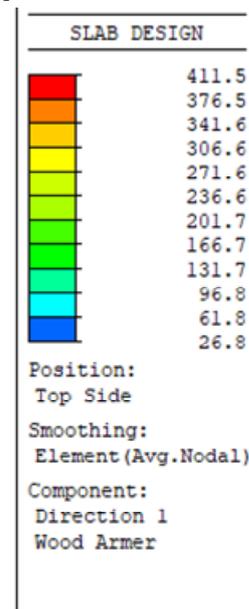
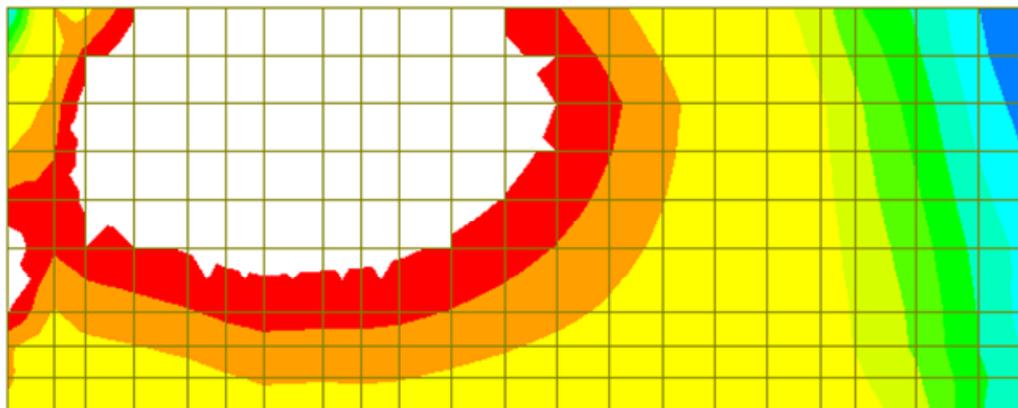
Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Filtro 274.1 kNm/m - Involuppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 128 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia interna – SLU/SLV



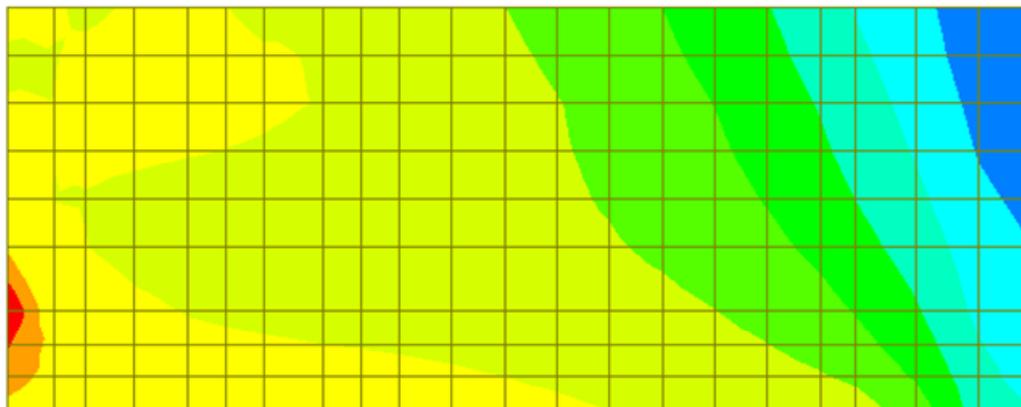
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Filtro 411.5 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 129 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia esterna – SLU/SLV



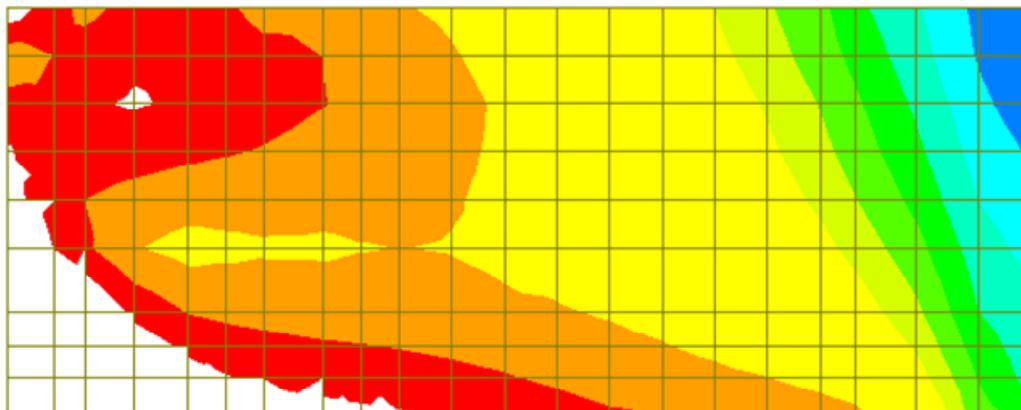
SLAB DESIGN	
	566.8
	516.7
	466.6
	416.4
	366.3
	316.2
	266.0
	215.9
	165.8
	115.6
	65.5
	15.4

Position:
Bottom Side

Smoothing:
Element (Avg. Nodal)

Component:
Direction 1
Wood Armer

Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



SLAB DESIGN	
	342.8
	313.0
	283.3
	253.5
	223.7
	194.0
	164.2
	134.4
	104.7
	74.9
	45.1
	15.4

Position:
Bottom Side

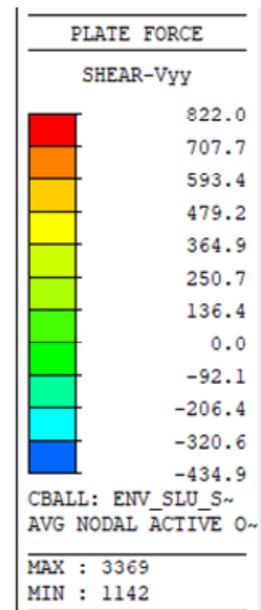
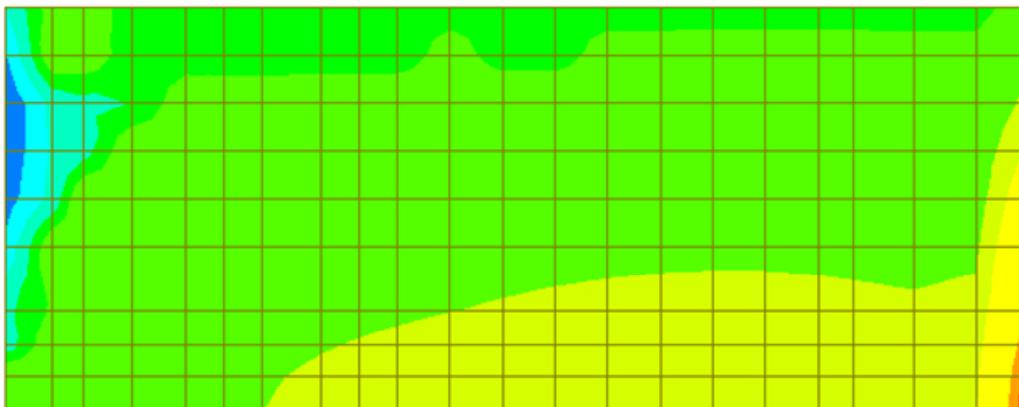
Smoothing:
Element (Avg. Nodal)

Component:
Direction 1
Wood Armer

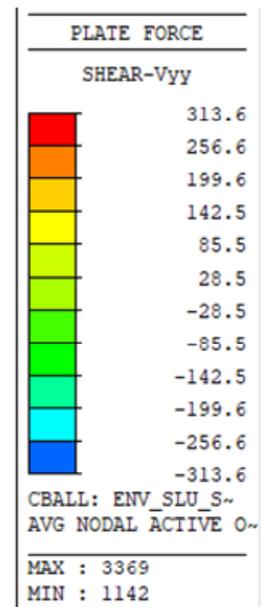
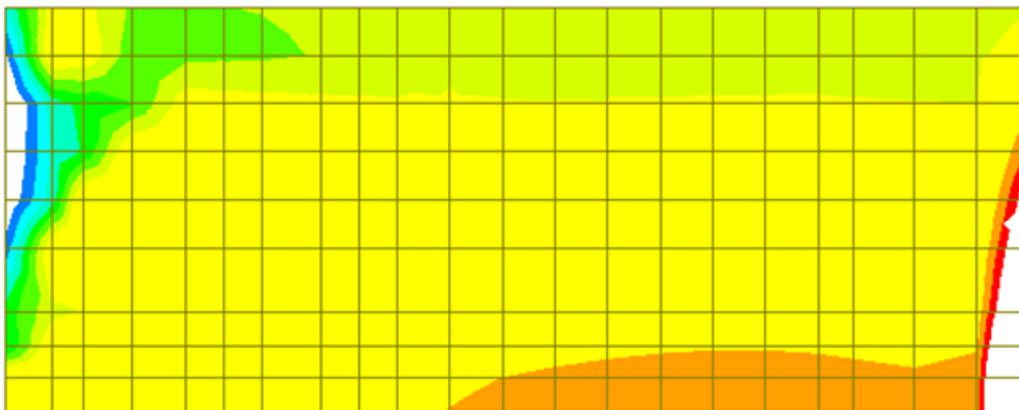
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Filtro 342.8 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 130 di 186

Taglio piano verticale – SLU/SLV



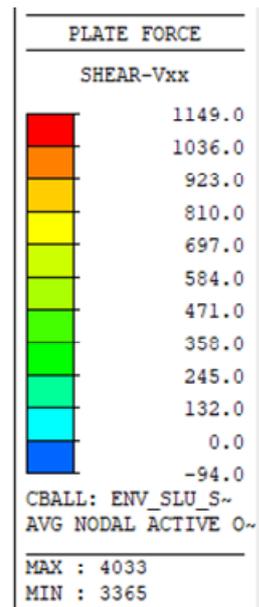
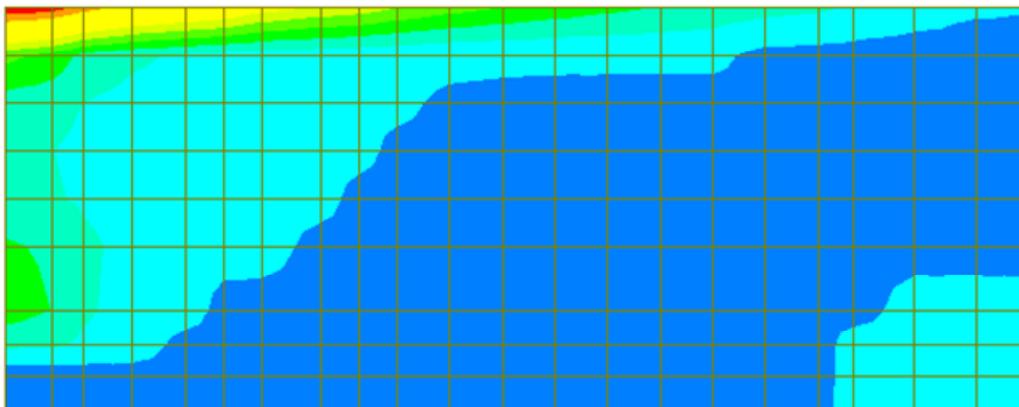
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Inv. SLU/SLV [kN-m]



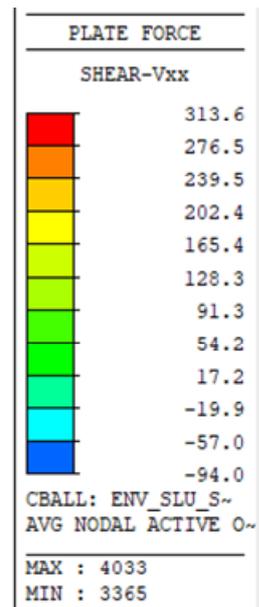
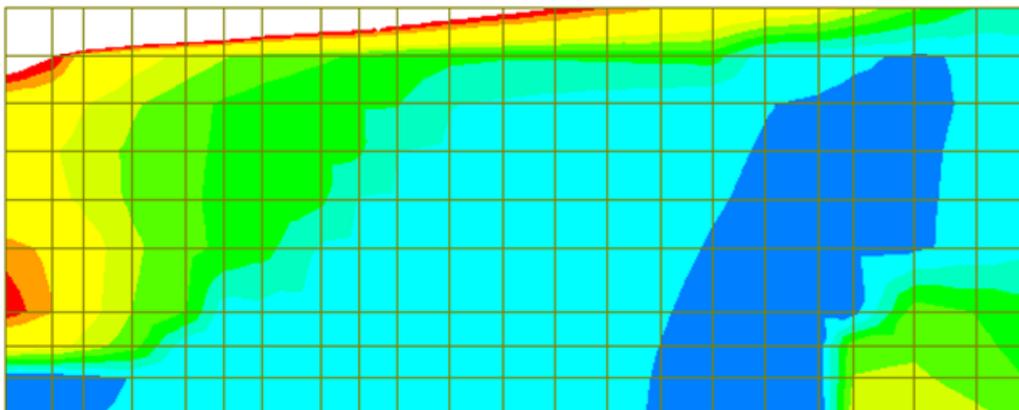
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Filtro 313.6 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>131 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	131 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	131 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Taglio piano orizzontale – SLU/SLV



Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Inv. SLU/SLV [kN-m]

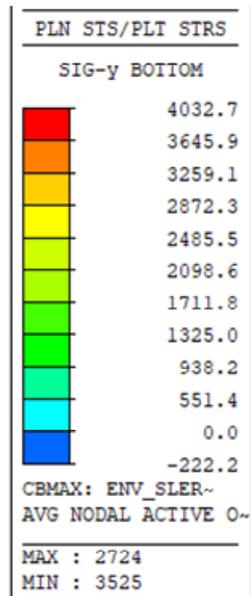
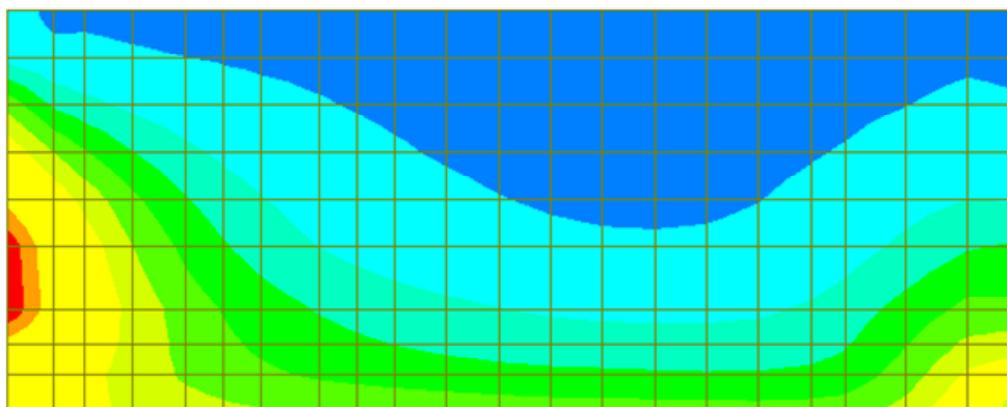


Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Filtro 313.6 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

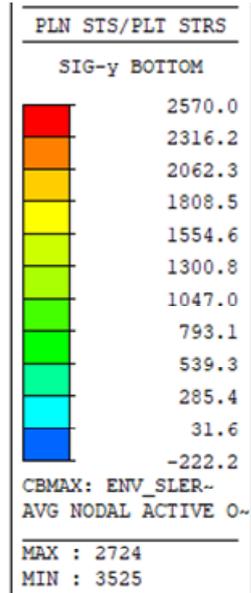
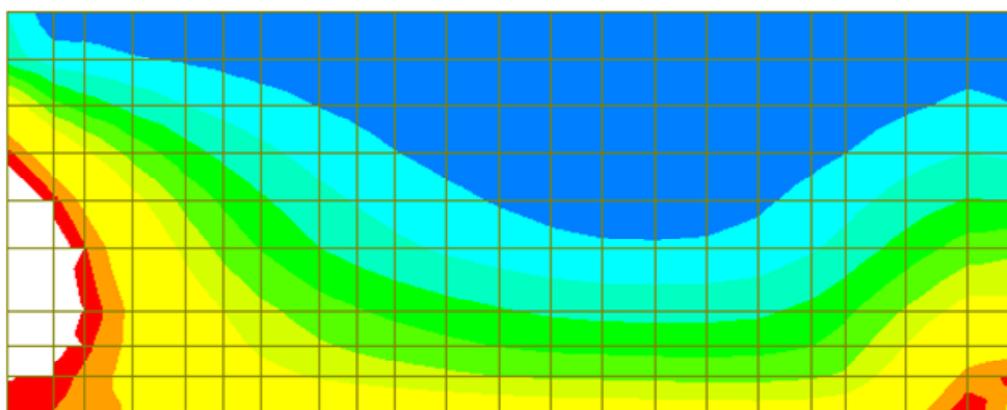
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	132 di 186

10.2.4 Sollecitazioni SLE (caratteristiche)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEch



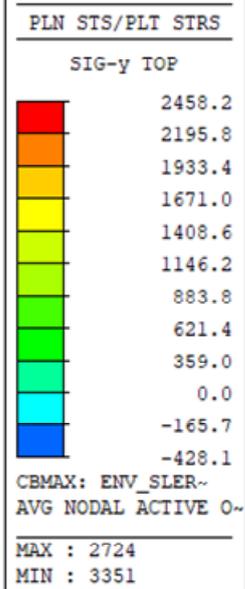
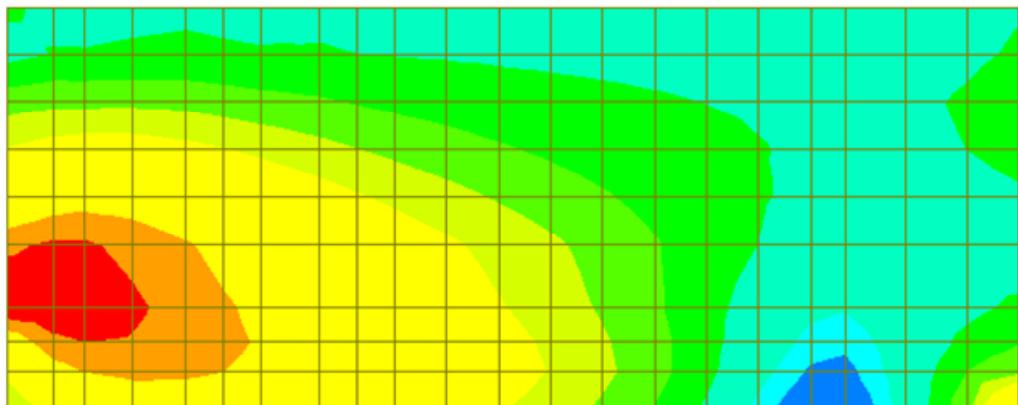
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>133 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	133 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	133 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

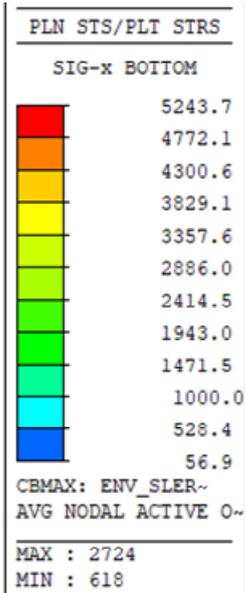
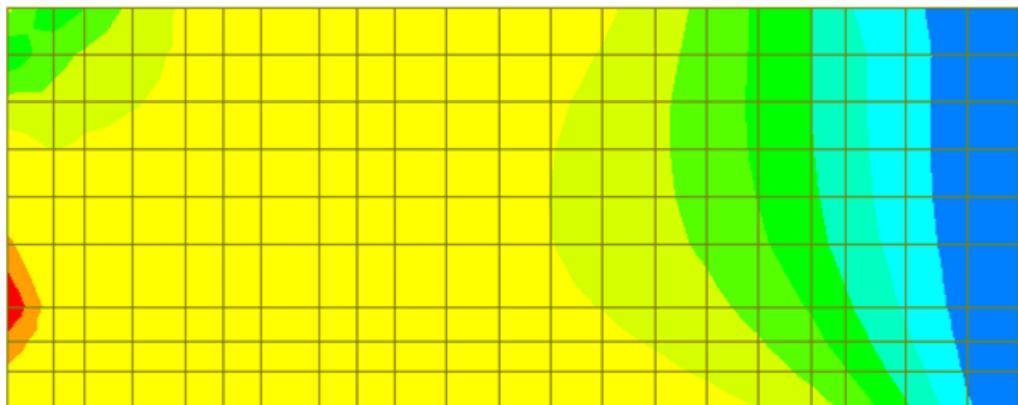
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEch



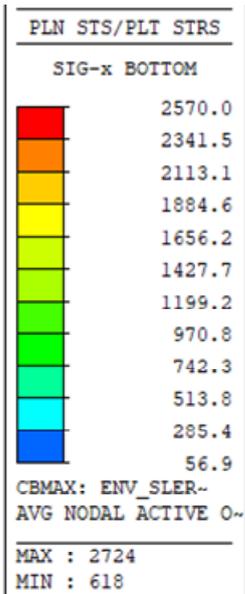
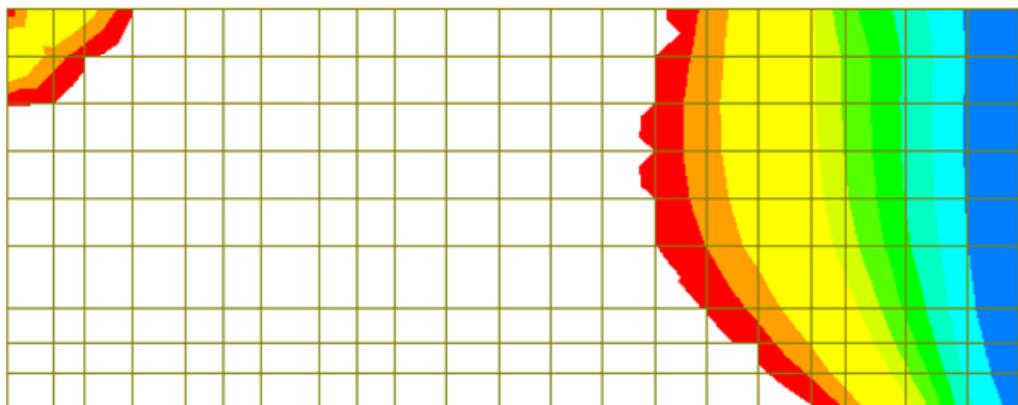
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 134 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEch



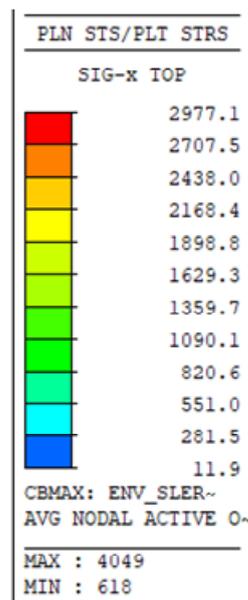
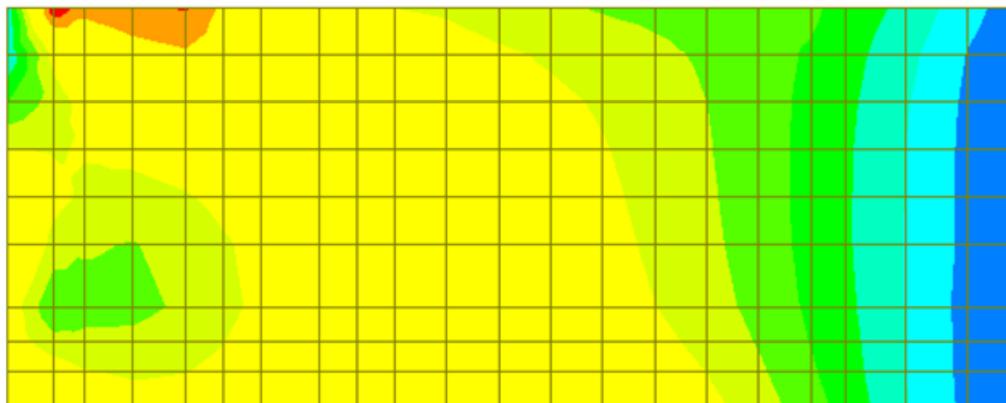
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]



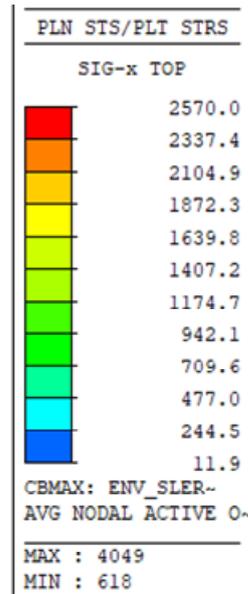
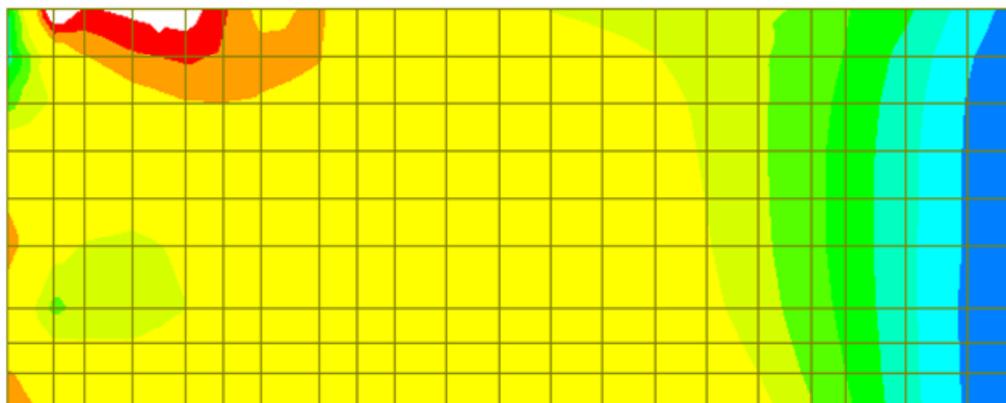
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 135 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEch



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

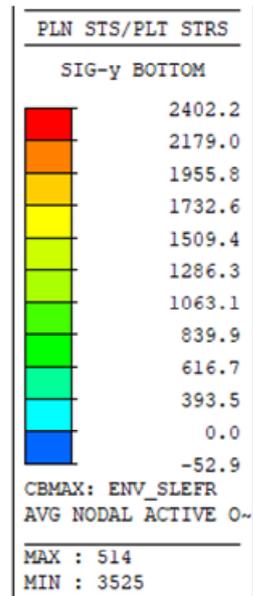
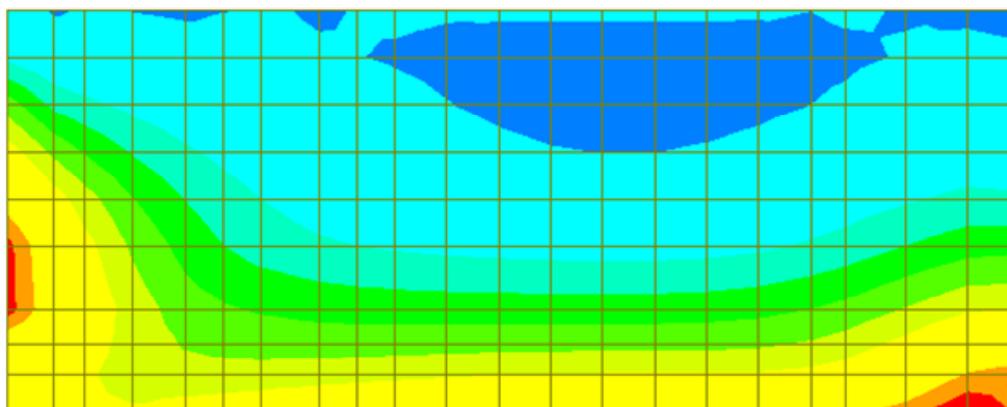


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 136 di 186

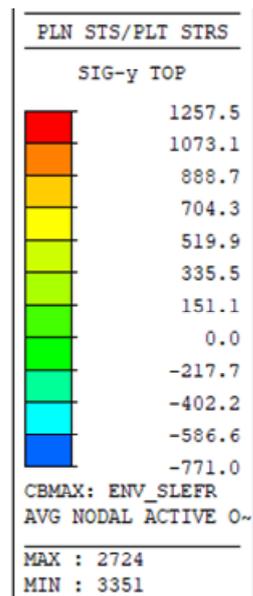
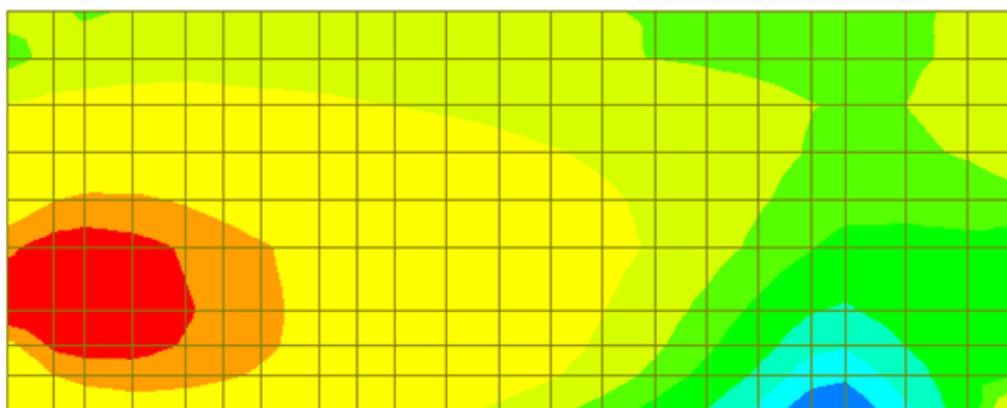
10.2.5 Sollecitazioni SLE (frequente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEfr



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

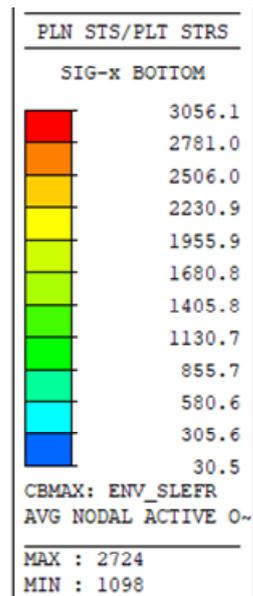
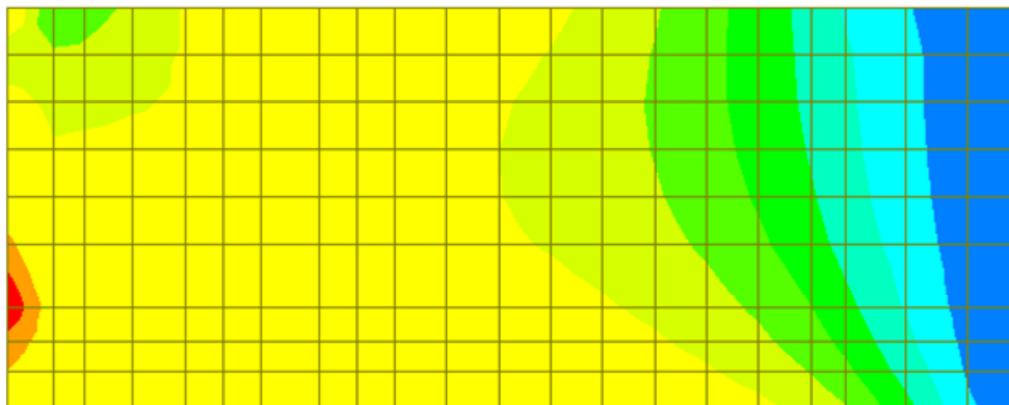
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEfr



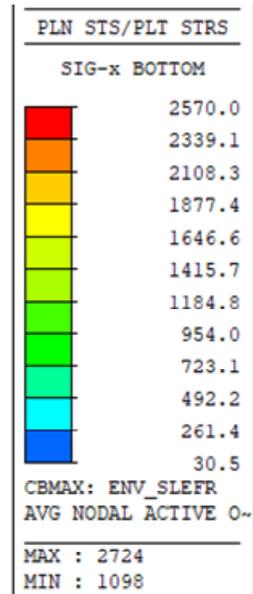
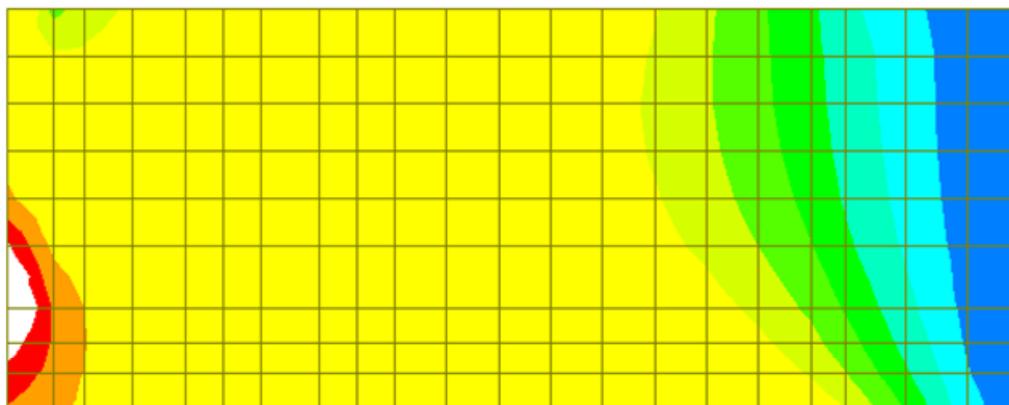
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	137 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEfr



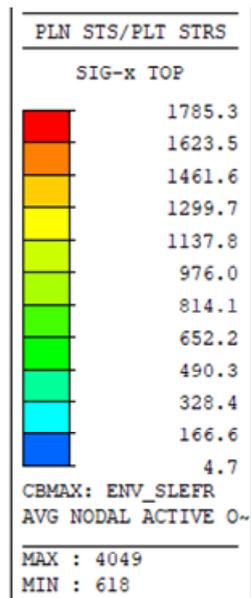
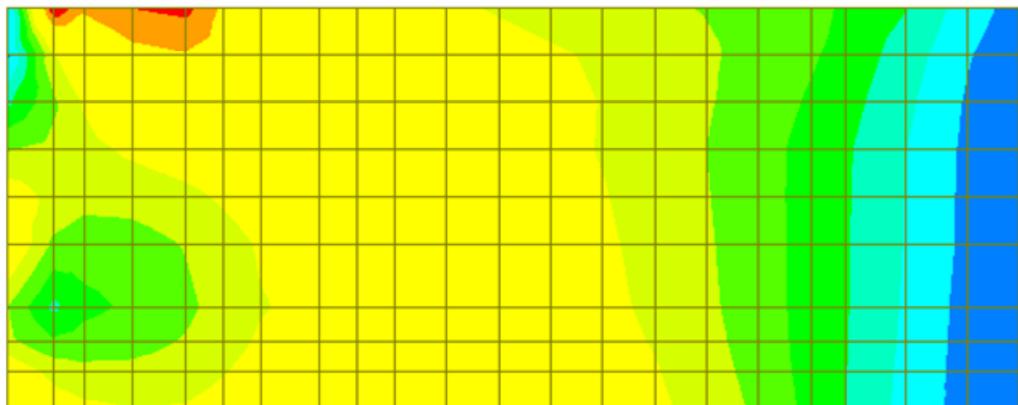
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>138 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	138 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	138 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEfr

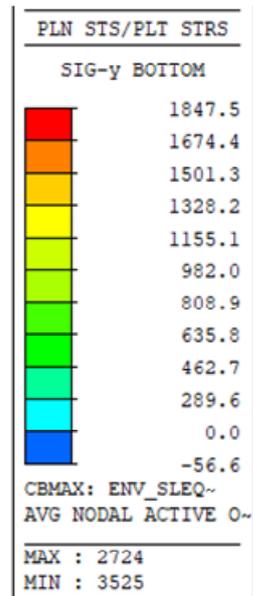
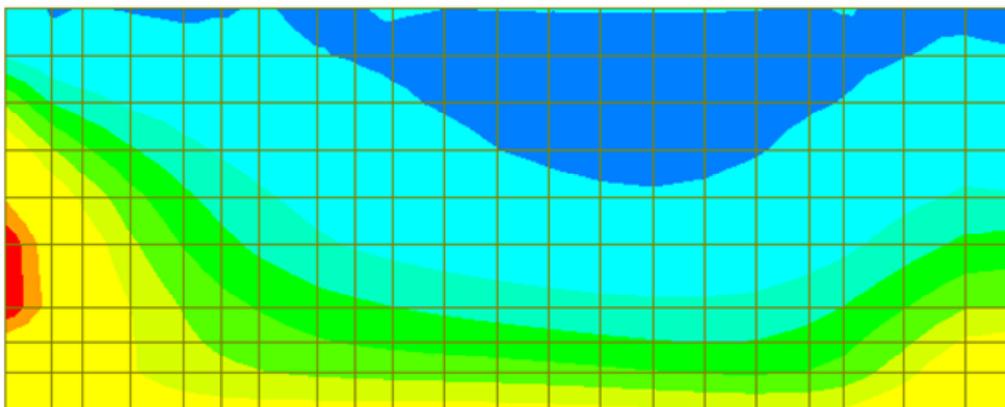


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 139 di 186

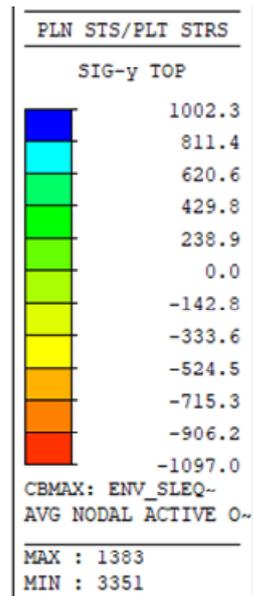
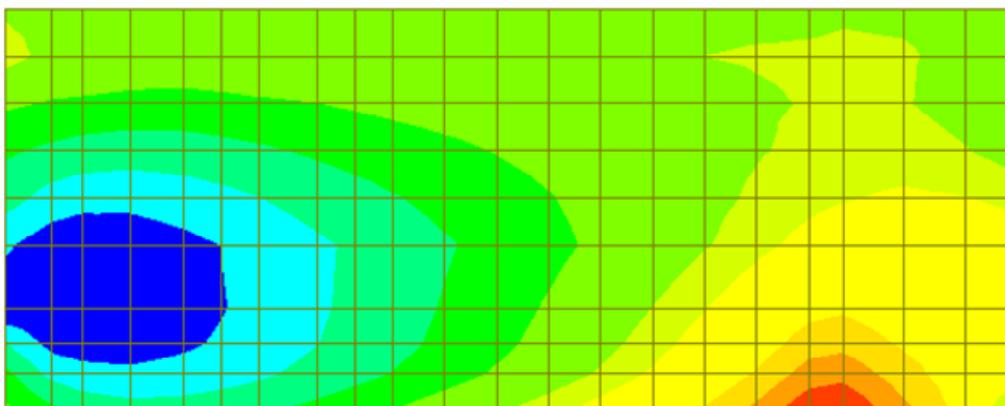
10.2.6 Sollecitazioni SLE (quasi permanente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

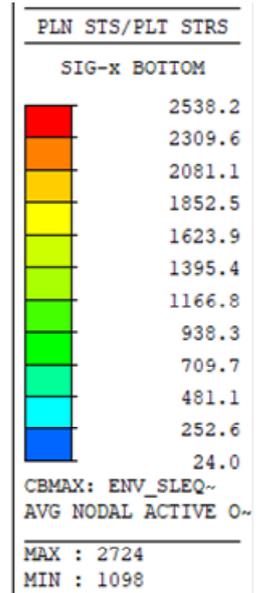
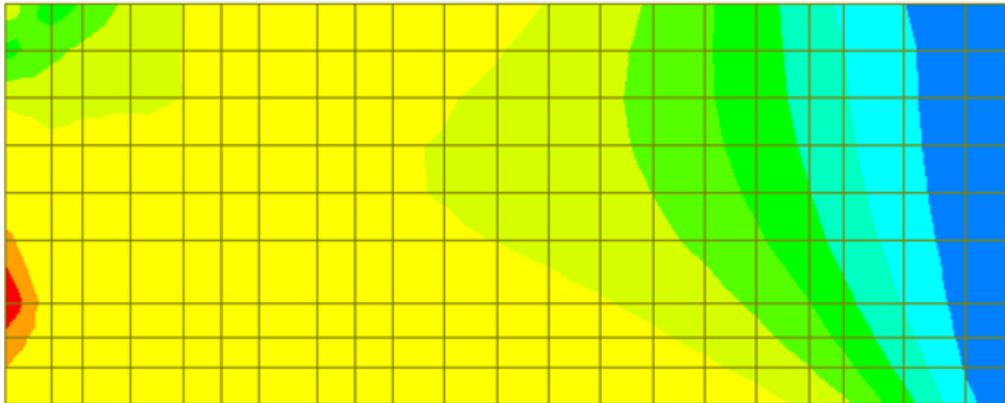
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

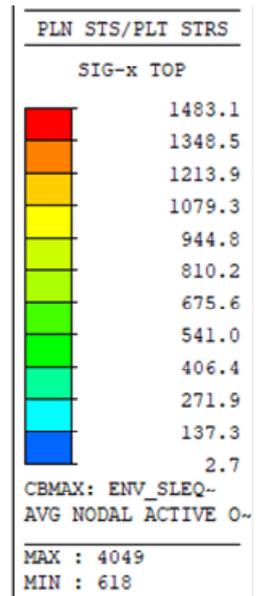
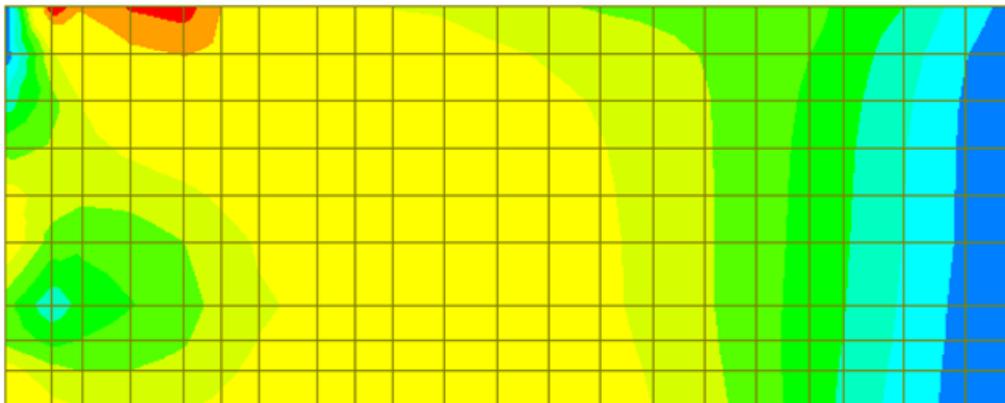
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 140 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 141 di 186

10.2.7 Sintesi verifiche

Armature Layer 1 – Dir X (orizzontale) – Int.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 1 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/100$
- 2: $\phi 24/200 + \phi 20/200$
- Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.94

Armature Layer 3 – Dir X (orizzontale) – Ext.

2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Layer 3 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
- 2: $\phi 24/200 + \phi 20/200$
- Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.96

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 142 di 186

Armature Layer 2– Dir Y (verticale) – Int

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1

Layer 2 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 - 2_ $\phi 20/200 + \phi 24/200$
 - 3: $\phi 24/200 + \phi 24/200$
- Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.97

Armature Layer 4– Dir Y (verticale) – Ext

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3

Layer 4 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 - 2: $\phi 20/200 + \phi 24/200$
 - 3: $\phi 20/200 + \phi 24/200 + (\phi 20/200 + \phi 24/200)$ in compressione
- Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.94

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 143 di 186

10.3 MURO PARAGHIAIA

10.3.1 Dati generali e verifica dei dettagli di armatura

Geometria della sezione:

Spessore muro: $h = 500 \text{ mm}$

Copriferro netto: $c = 50 \text{ mm}$

Materiali:

Calcestruzzo C32/40

Acciaio B450C

Armatura:

Armatura di base orizzontale faccia esterna:

Layer 1: $\phi 20/200 A_s = 1570 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base orizzontale faccia interna:

Layer 1: $\phi 20/200 A_s = 1570 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base verticale faccia esterna:

Layer 2: $\phi 20/200 A_s = 1570 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base verticale faccia interna:

Layer 2: $\phi 20/200 A_s = 1570 \text{ mm}^2/\text{m}$

Armatura di base trasversale (spille):

Diametro spille: $\phi 8$ $A_{sw} = 50 \text{ mm}^2$

Passo orizzontale spille: $b = 300 \text{ mm}$

Passo verticale spille: $s = 300 \text{ mm}$

Controllo dettagli di armatura:

L'armatura di base è stata dimensionata di modo da soddisfare i limiti geometrici riportati nel paragrafo "metodi di analisi e criteri di verifica".

Controllo armatura minima orizzontale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 450 \times 1000 = 450000 \text{ mm}^2/\text{m}$

$\rho = A_s/A_{c,eff} = 2 \times 1570/450000 = 0.0069 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura minima verticale:

Area effettiva $A_{c,eff} = (h-c) \times 1000 = 450 \times 1000 = 450000 \text{ mm}^2/\text{m}$

$\rho = A_s/A_{c,eff} = 2 \times 1570/450000 = 0.0069 \geq \rho_{min} = 0.0060$ ok

Controllo armatura trasversale:

$\phi = 8 \geq 8 \text{ mm}$ $11 \text{ spille}/\text{m}^2 \geq 6 \text{ spille}/\text{m}^2$ ok

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 144 di 186

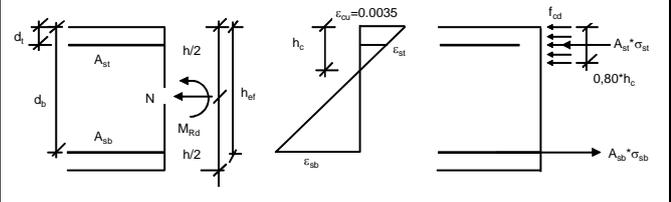
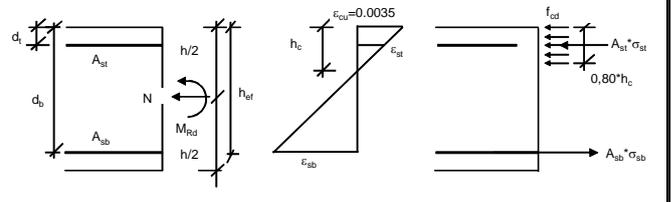
10.3.2 Definizione filtri sollecitazioni

Nei paragrafi successivi la rappresentazione delle sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo, sarà accompagnata da una rappresentazione filtrata che ne facilita la comprensione. I valori dei filtri scelti, pur non avendo alcun significato dal punto di vista della verifica delle sezioni sono definiti a partire dall'armatura minima identificata nel paragrafo precedente secondo quanto di seguito riportato.

Momenti flettenti

Filtri 1 e 2 – Momenti flettenti SLU

Sono definiti come la resistenza della sezione semplicemente inflessa armata con armatura minima:

	
Partial safety factor γ_c : Partial safety factor for concrete γ_s : Partial safety factor for steel	Partial safety factor γ_c : Partial safety factor for concrete γ_s : Partial safety factor for steel
1.50 1.15	1.50 1.15
Geometry Notation b: Width h: Depth	Geometry Notation b: Width h: Depth
1000 mm 500 mm	1000 mm 500 mm
Materials Notation f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength f_{cd} : Design compressive strength of concrete ϵ_{cu} : Ultimate deformation of concrete f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement f_{yd} : Design tensile strength of reinforcement E_s : Modulus of elasticity of reinforcement	Materials Notation f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength f_{cd} : Design compressive strength of concrete ϵ_{cu} : Ultimate deformation of concrete f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement f_{yd} : Design tensile strength of reinforcement E_s : Modulus of elasticity of reinforcement
32.00 MPa 0.850 18.13 MPa 0.0035 450 MPa 391.30 MPa 210000 MPa	32.00 MPa 0.850 18.13 MPa 0.0035 450 MPa 391.30 MPa 210000 MPa
Reinforcement Layer ϕ [mm] d [mm] s [mm] A [mm ²] ϵ [-] σ [MPa] F [kN]	Reinforcement Layer ϕ [mm] d [mm] s [mm] A [mm ²] ϵ [-] σ [MPa] F [kN]
0.0013 0.0000 0.0000 0.0160 0.0000 0.0000	0.0160 0.0000 0.0000 0.0013 0.0000 0.0000
274 0 0 391 0 0	391 0 0 274 0 0
431 0 0 615 0 0	615 0 0 431 0 0
Calculation N_{Ed} : Design axial force M_{Ed} : Design bending moment h_c : Depth of neutral axis M_{Rd} : Resisting value of bending moment $M_{Ed} / M_{Rd} (N_{Ed})$	Calculation N_{Ed} : Design axial force M_{Ed} : Design bending moment h_c : Depth of neutral axis M_{Rd} : Resisting value of bending moment $M_{Ed} / M_{Rd} (N_{Ed})$
0.00 kN 0.00 kNm 72.1 mm 259.0 kNm 0.00	0.00 kN 0.00 kNm 72.1 mm -259.0 kNm 0.00

Filtro 1 e 2 – Momenti resistenti (SLU) positivi e negativi a flessione retta – Armatura minima

Filtro 1: $M = 259.0$ kNm/m Filtro 2: $M = -259.0$ kNm/m

Filtri 3 e 4 – Momenti flettenti SLE

Sono definiti come la resistenza a prima fessurazione della sezione semplicemente inflessa con armatura minima:

$$\sigma_c = f_{ctm}/1.2 = 3.09/1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

$$W = bh^2/6 = 1000 \times 500^2/6 = 41666666 \text{ mm}^3$$

$$\text{Filtro 3: } M = W \times \sigma_c = 107.1 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Filtro 4: } M = -W \times \sigma_c = -107.1 \text{ kNm/m}$$

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI MOMENTI FLETTENTI [kNm/m]												
FO	1/4	2/4	3/4	F3/F4	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	F1/F2
0.0	26.8	53.5	80.3	107.1	126.1	145.1	164.1	183.0	202.0	221.0	240.0	259.0

Filtri utilizzati nella rappresentazione dei momenti flettenti

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Filtri 8 e 9 – Forze taglianti

Sono definiti come la resistenza a taglio della sezione armata con armatura minima e non armata a taglio, non soggetta a forze assiali:

Partial safety factor	Partial safety factor
γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50	γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50
Loads	Loads
V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN	V_{Ed} : Factored shear force = 0.00 kN
N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN	N_{Ed} : Factored axial force = 0.00 kN
Geometry	Geometry
b_w : Thickness of web = 1000 mm	b_w : Thickness of web = 1000 mm
h : Overall depth of beam = 500 mm	h : Overall depth of beam = 500 mm
d : Effective Depth = 401 mm	d : Effective Depth = 401 mm
Materials	Materials
f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²	f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 32 N/mm ²
α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85	α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85
f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa	f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 18.13 MPa
Longitudinal reinforcement	Longitudinal reinforcement
Dia of bars (type 1) = 20 mm	Dia of bars (type 1) = 20 mm
# bars (type 1) = 5	# bars (type 1) = 5
Dia of bars (type 2) = 0 mm	Dia of bars (type 2) = 0 mm
# bars (type 2) = 10	# bars (type 2) = 10
Dia of bars (type 3) = 0 mm	Dia of bars (type 3) = 0 mm
# bars (type 3) = 10	# bars (type 3) = 10
c : Mean cover to reinforcement = 99 mm	c : Mean cover to reinforcement = 99 mm
A_{st} : Area of tensile reinforcement = 1571 mm ²	A_{st} : Area of tensile reinforcement = 1571 mm ²
ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0039	ρ_W : $A_{st} / (b_w \cdot d)$ = 0.0039
Coefficients	Coefficients
k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.71	k : $1 + (200 / d)^{1/2}$ = 1.71
$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12	$C_{Rd,c}$: $0.18 / \gamma_c$ = 0.12
k_1 : = 0.15	k_1 : = 0.15
σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa	σ_{cp} : $N_{Ed} / A_c < 0.2 \cdot f_{cd}$ = 0.00 MPa
v_{min} : $0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0.44 MPa	v_{min} : $0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0.44 MPa
Calculation	Calculation
$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 190.72 kN	$V_{Rd,c}$: $[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$ = 190.72 kN
$V_{Rd,c \min}$: $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 176.95 kN	$V_{Rd,c \min}$: $(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$ = 176.95 kN
$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 190.72 kN	$V_{Rd,c}$: $\max \{ (6.2.a) ; (6.2.b) \}$ = 190.72 kN
$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0.00

Filtro 8 e 9 – Tagli resistenti (SLU) positivi e negativi – Armatura minima

Filtro 8: T = 190.7 kNm/m

Filtro 9: T = -190.7 kNm/m

Filtro 10 – Tensioni SLE

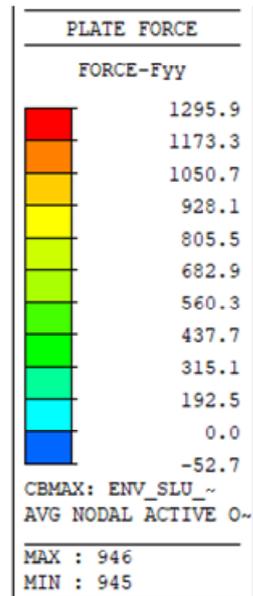
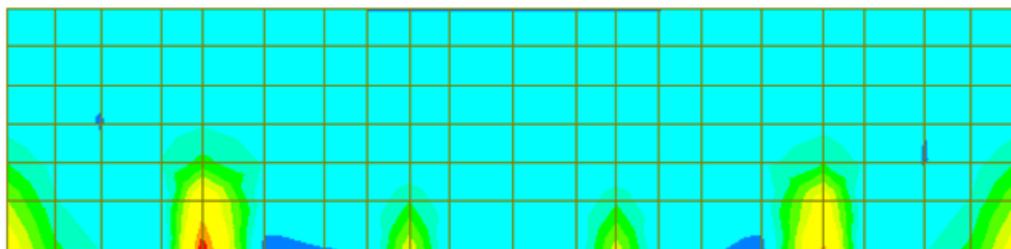
E' definito come la tensione resistente del cls:

$$\sigma_c = f_{ctm} / 1.2 = 3.09 / 1.2 = 2.57 \text{ MPa}$$

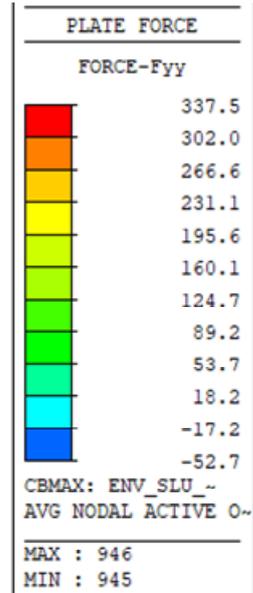
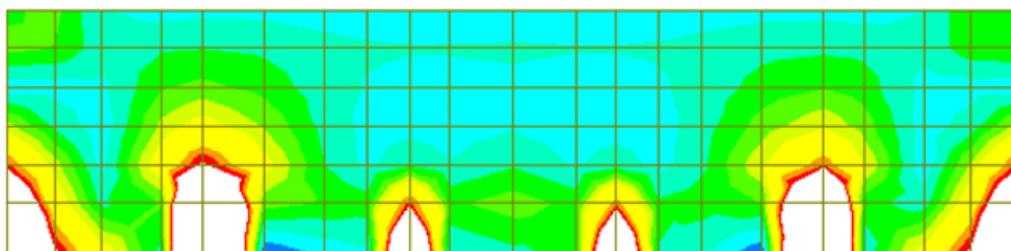
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 147 di 186

10.3.3 Sollecitazioni SLU

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



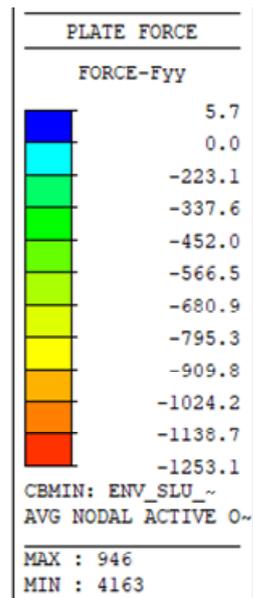
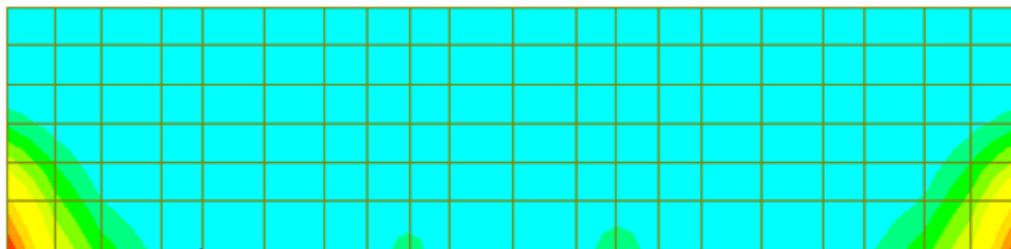
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]



Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione - Filtro 337.5 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

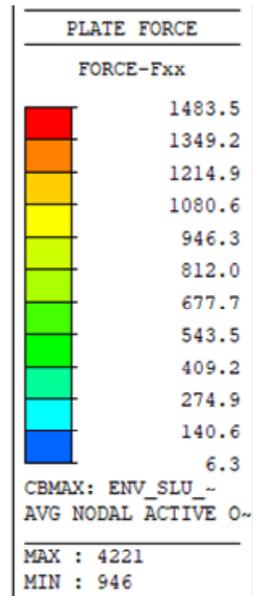
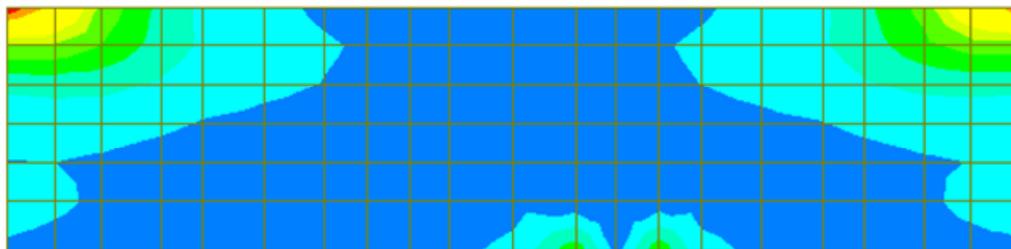
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	148 di 186

Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



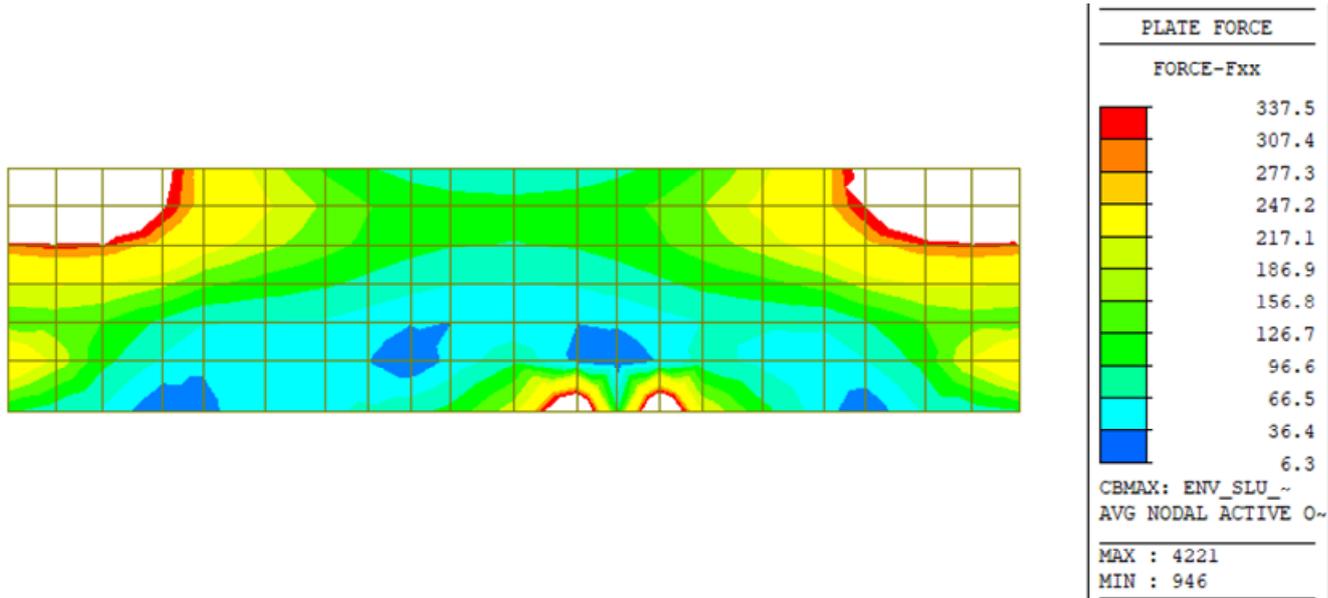
Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



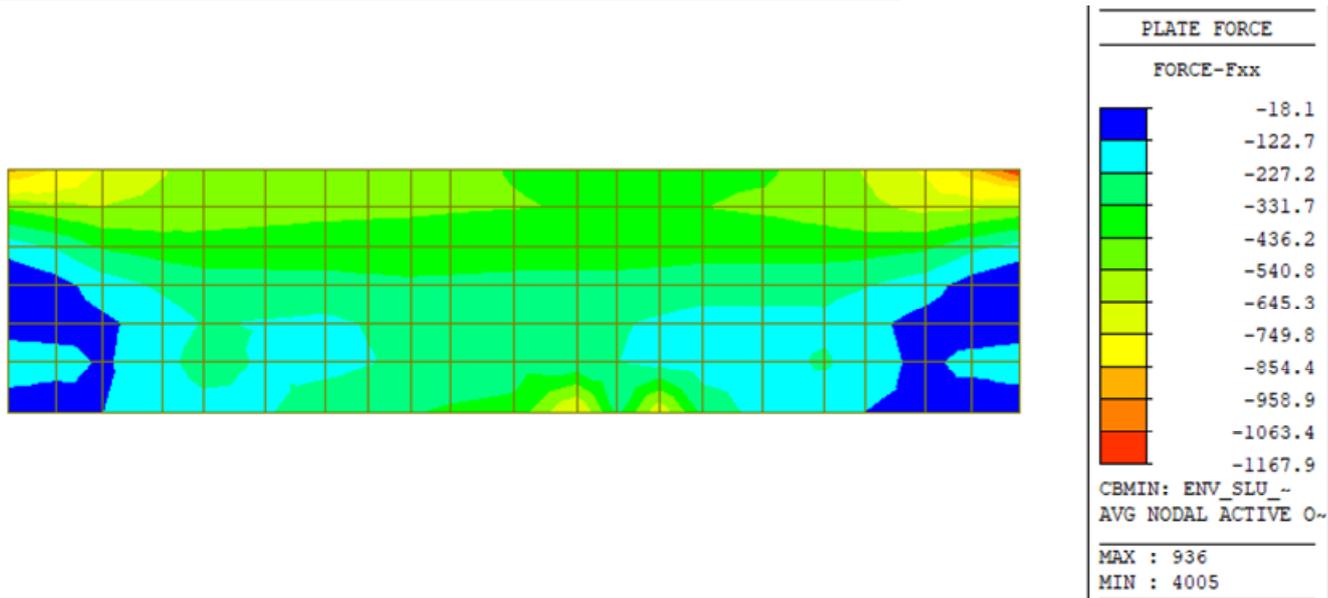
Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	149 di 186



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Filtro 337.5 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

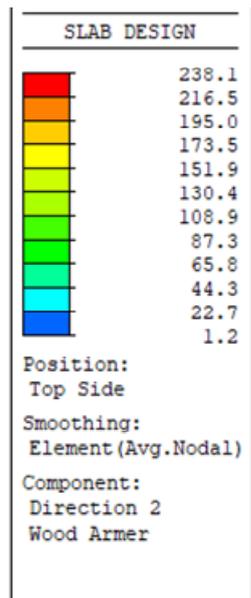
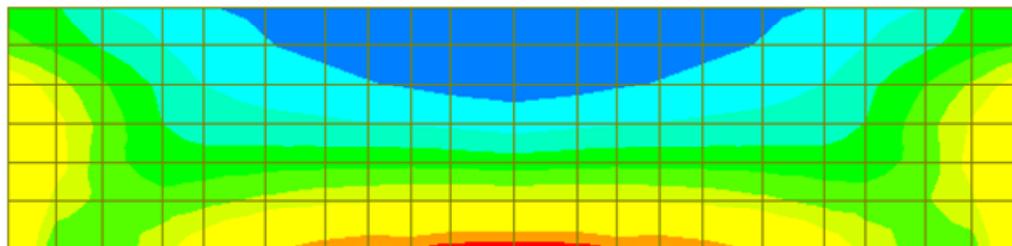
Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



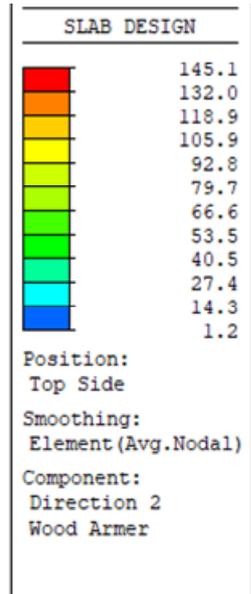
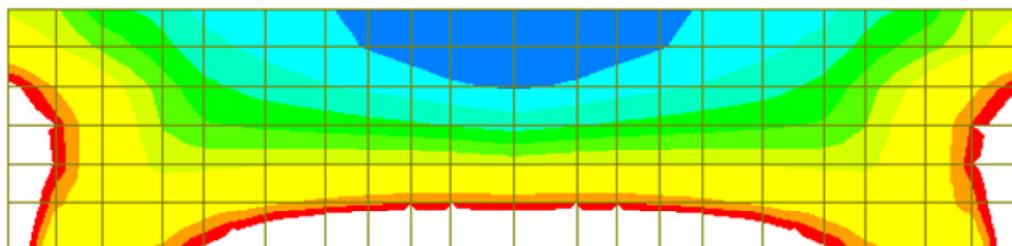
Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	150 di 186

Flessione piano verticale – Faccia interna – SLU/SLV



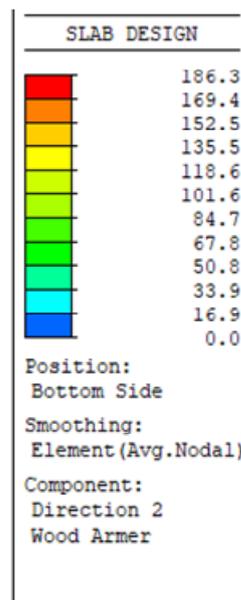
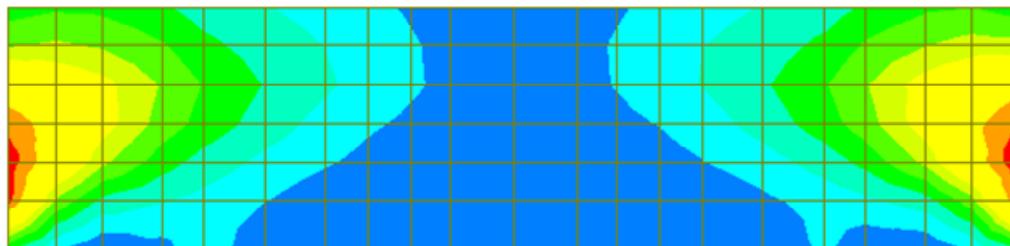
Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



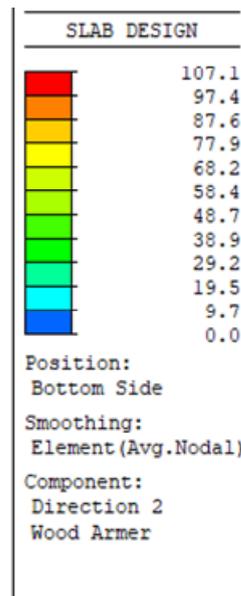
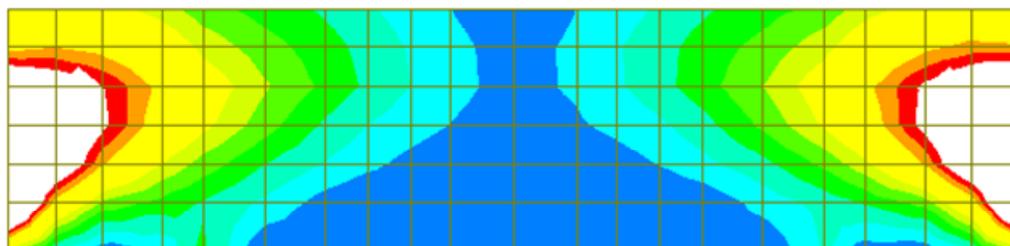
Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Filtro 145.1 kNm/m - Inviluppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 151 di 186

Flessione piano verticale – Faccia esterna – SLU/SLV



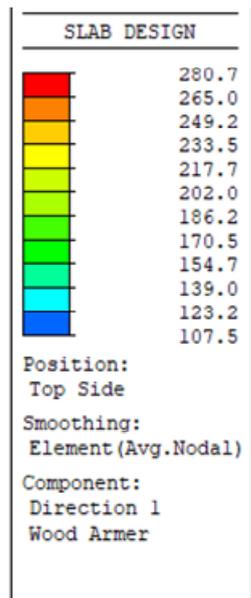
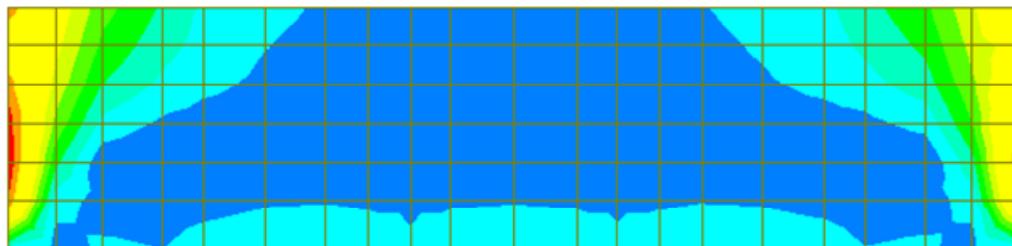
Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



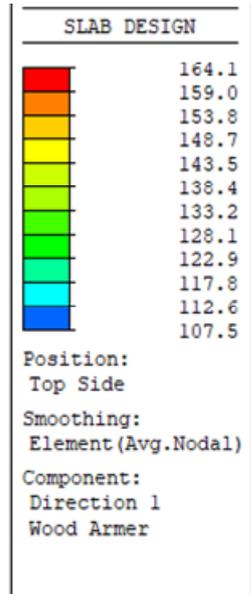
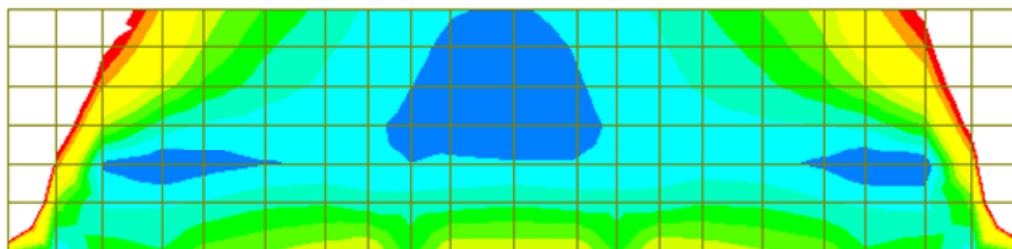
Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Filtro 107.1 kNm/m - Inviluppo SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	152 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia interna – SLU/SLV



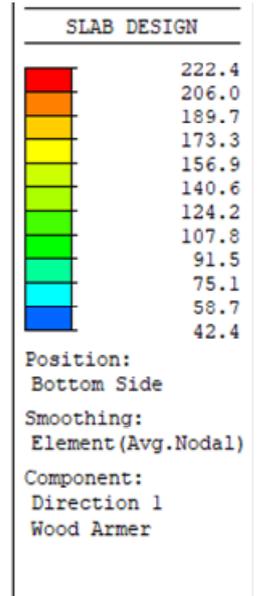
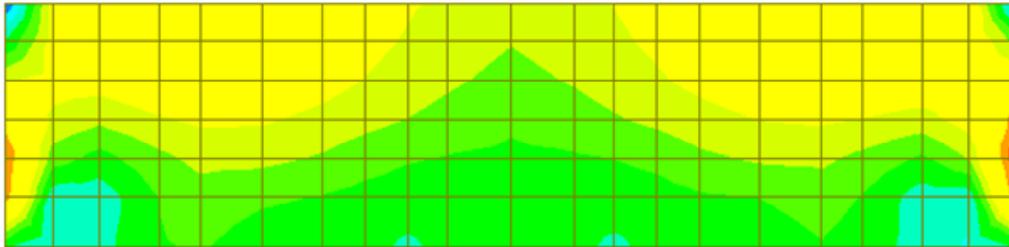
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



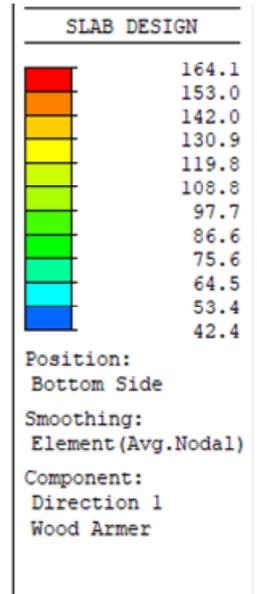
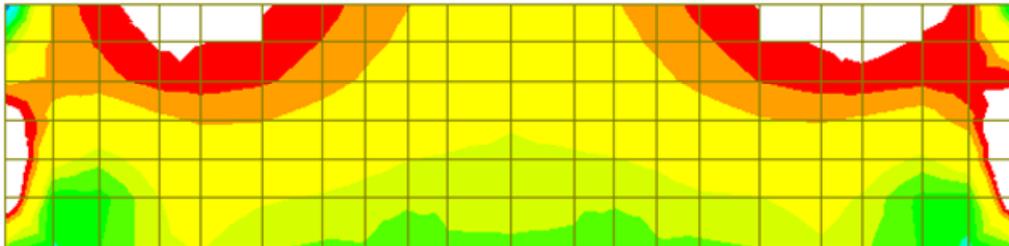
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Filtro 164.1 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 153 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia esterna – SLU/SLV



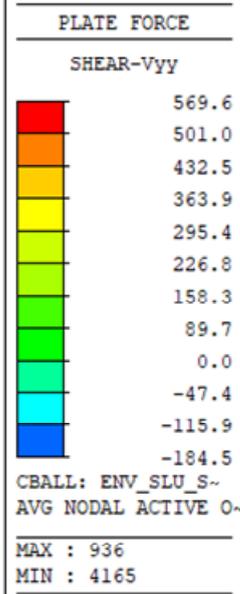
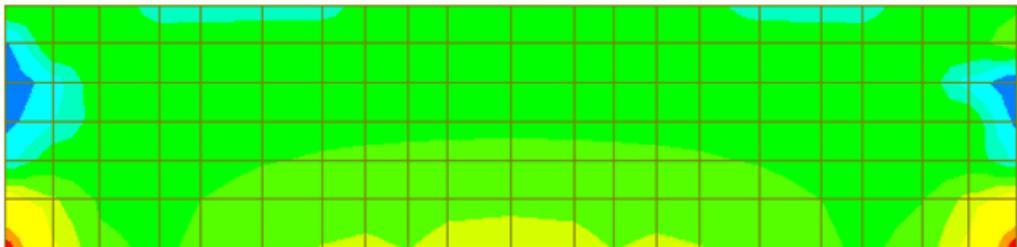
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]



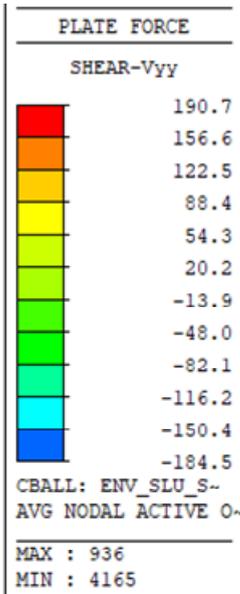
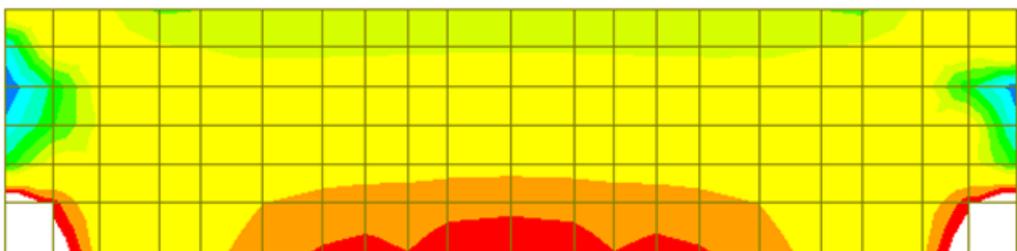
Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Filtro 164.1 kNm/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	154 di 186

Taglio piano verticale – SLU/SLV



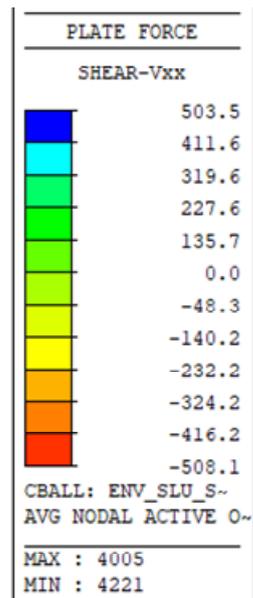
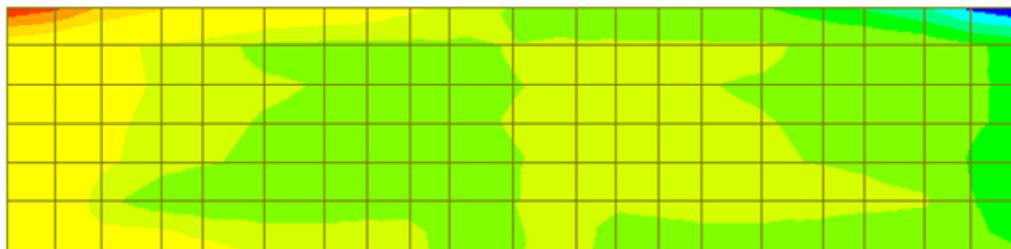
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Inv. SLU/SLV [kN-m]



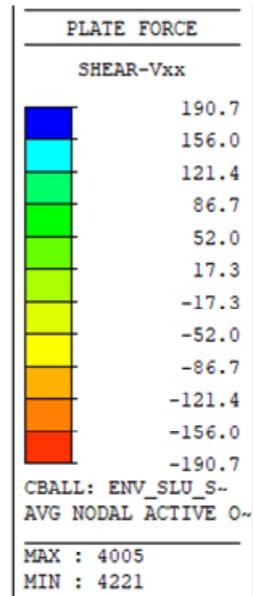
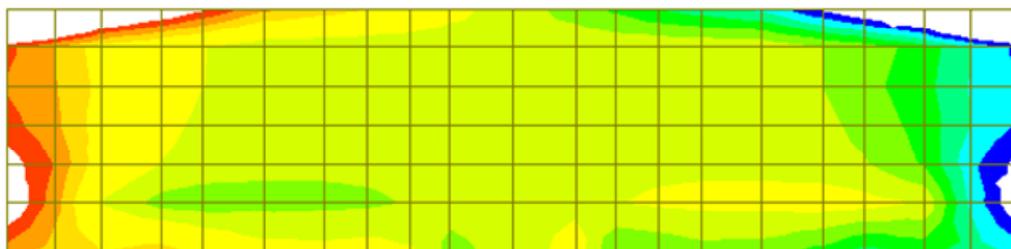
Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Filtro 190.7 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>155 di 186</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	155 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	155 di 186													
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																		

Taglio piano orizzontale – SLU/SLV



Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Inv. SLU/SLV [kN-m]

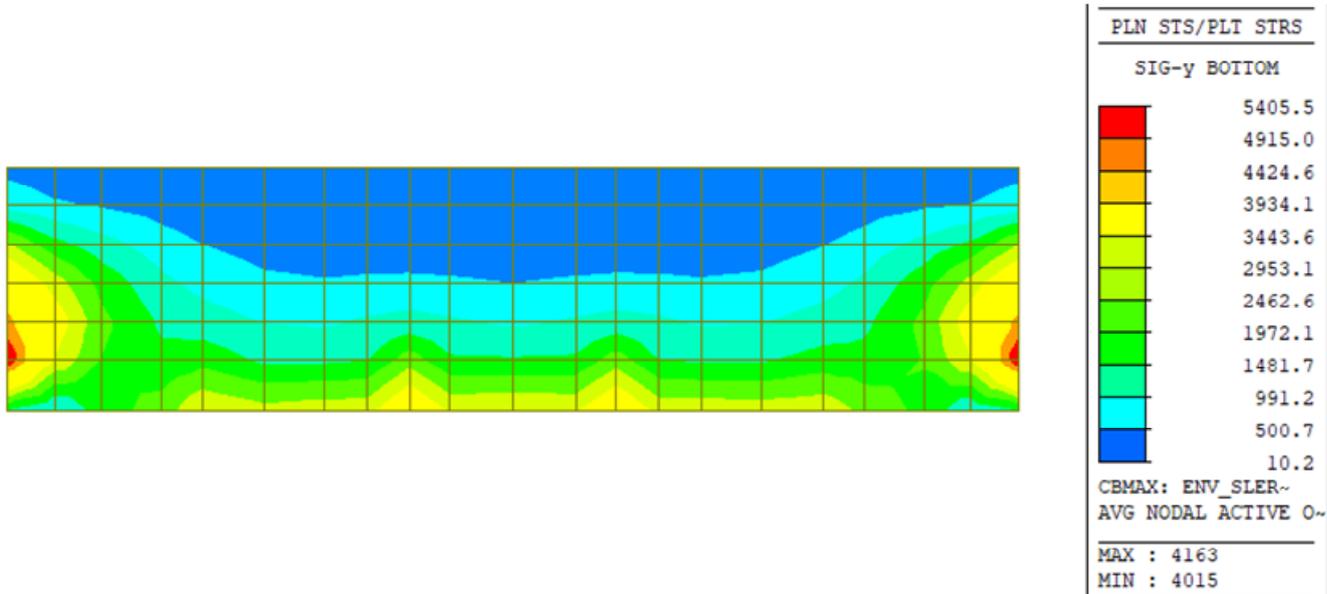


Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Filtro 190.7 kN/m – Inv. SLU/SLV [kN-m]

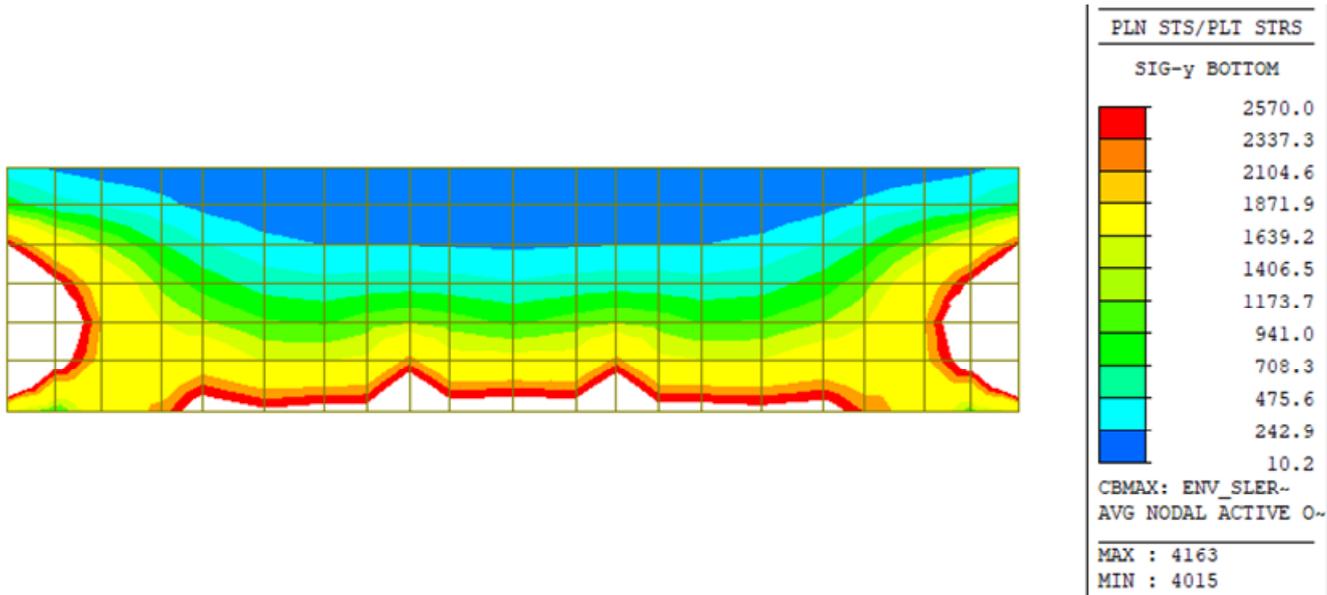
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	156 di 186

10.3.4 Sollecitazioni SLE (caratteristiche)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEfch



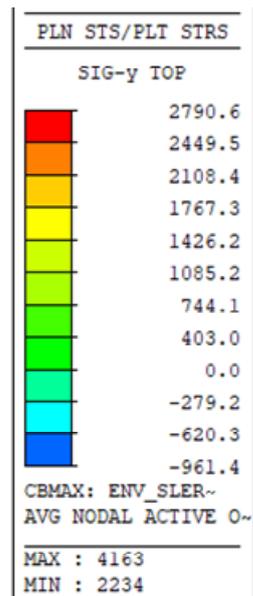
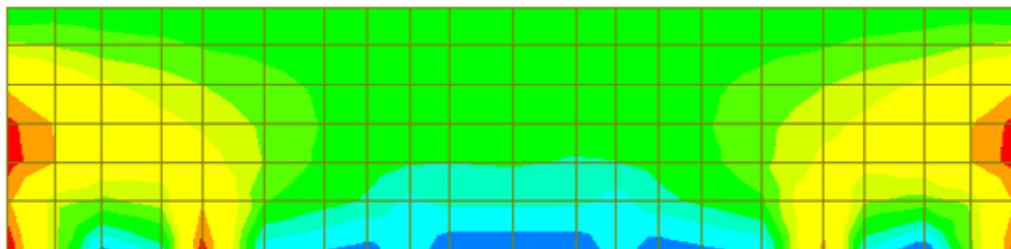
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]



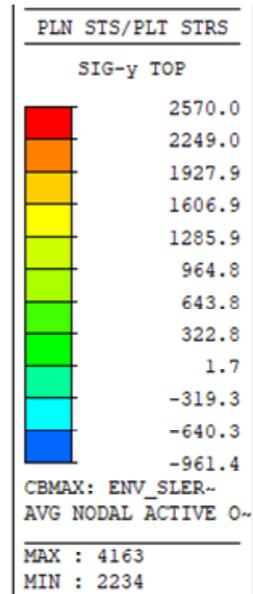
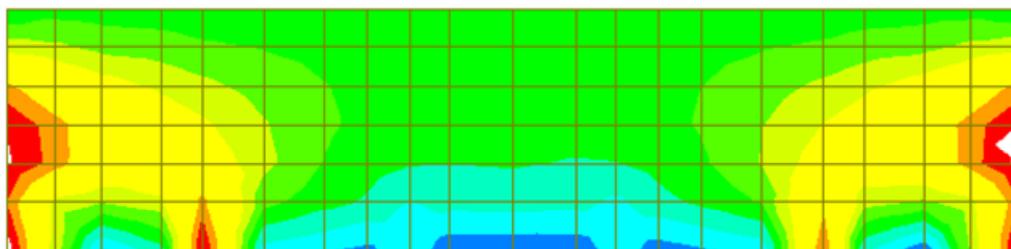
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	157 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEch



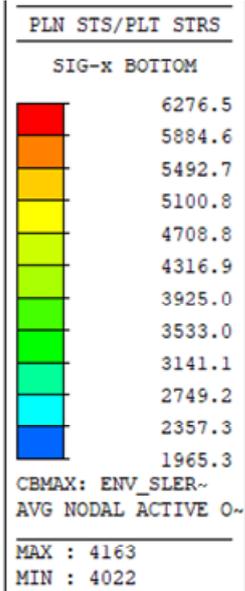
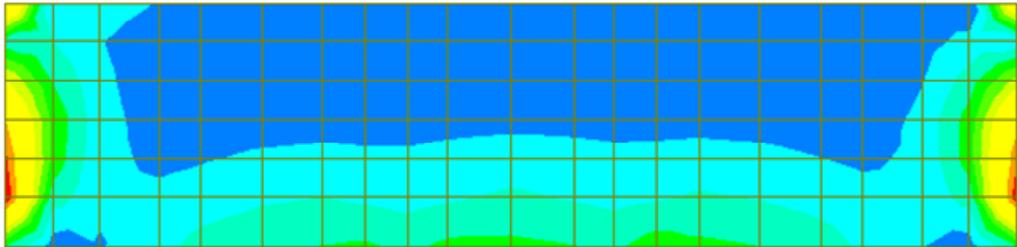
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]



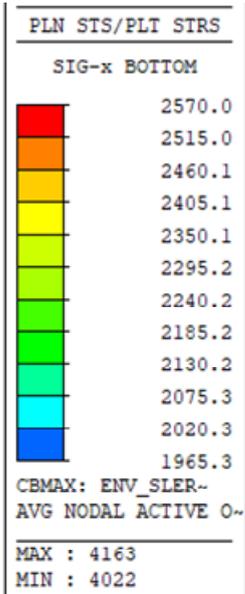
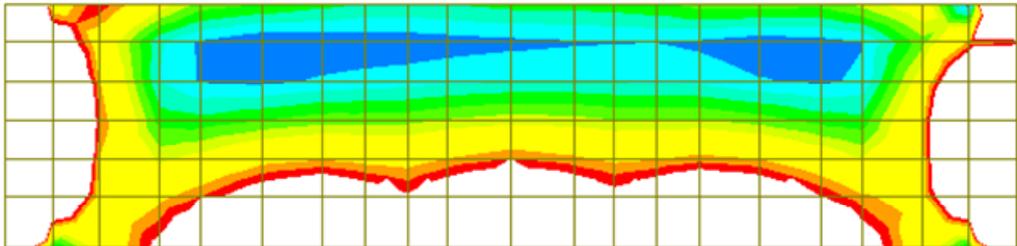
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Filtro 2570 kN/m² - Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	158 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna – SLEch



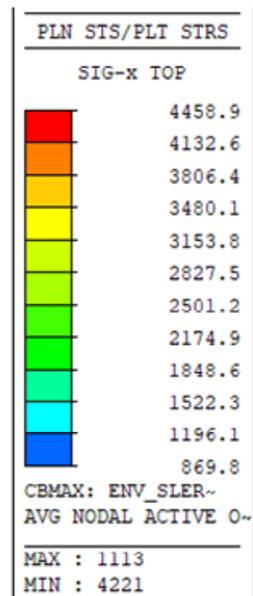
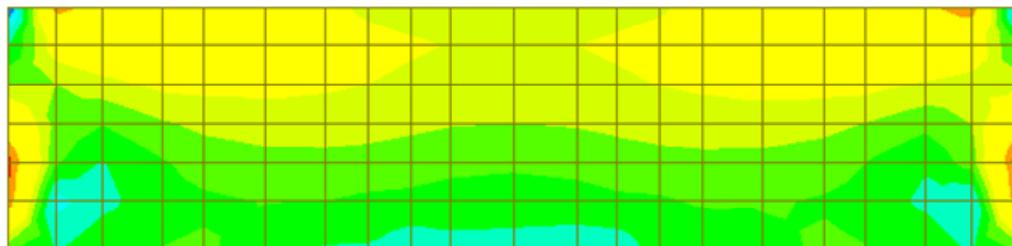
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]



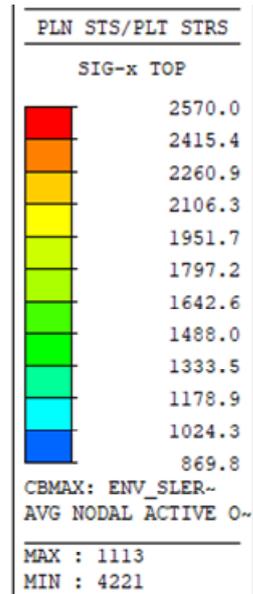
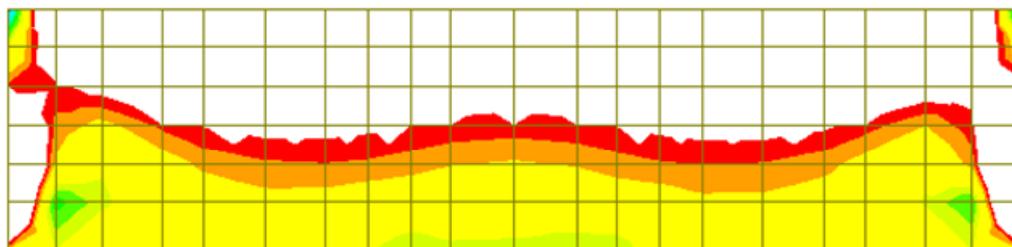
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 159 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEch



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

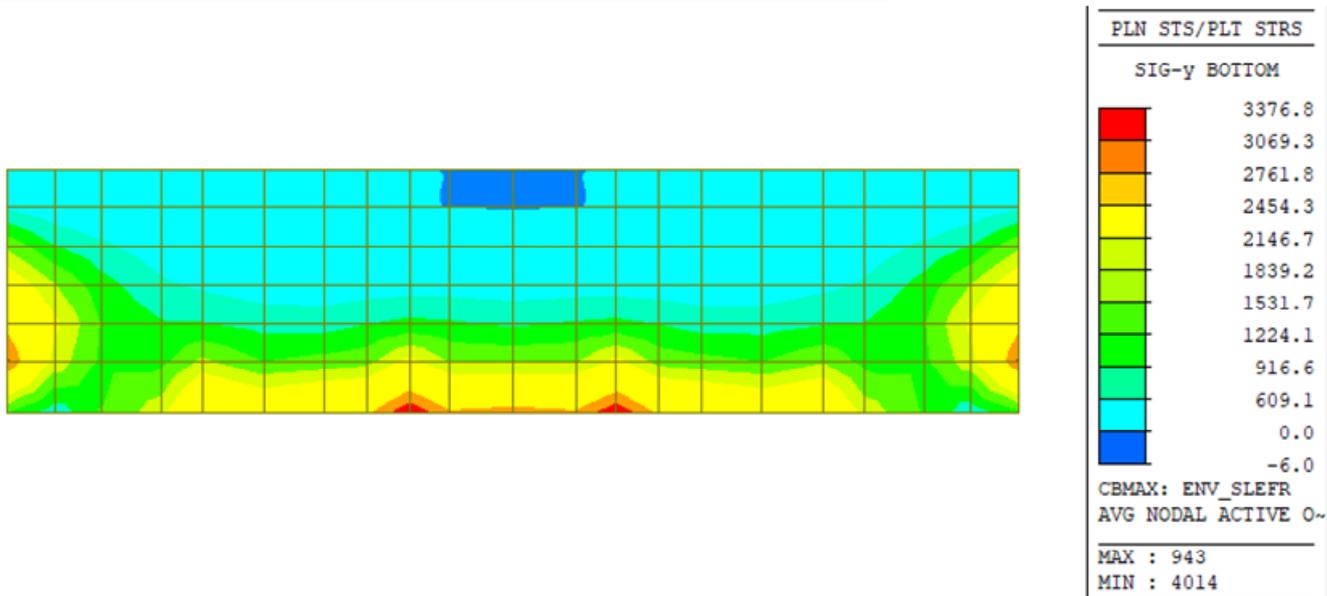


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEch [kN-m]

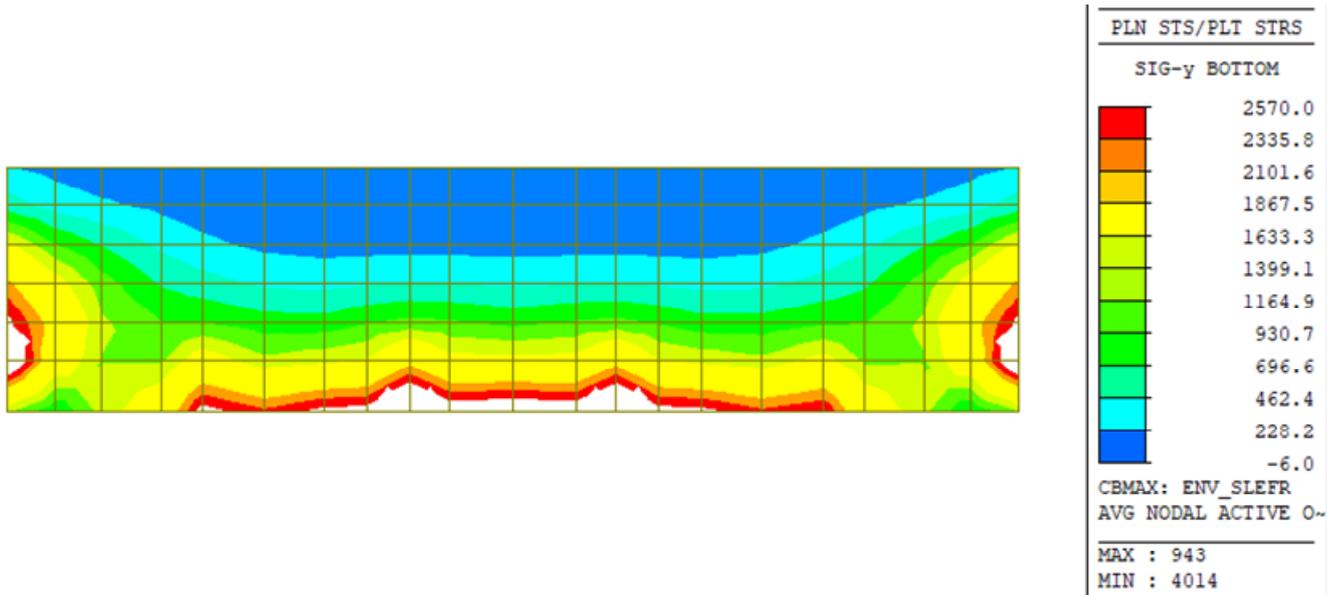
APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 160 di 186

10.3.5 Sollecitazioni SLE (frequente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEfr



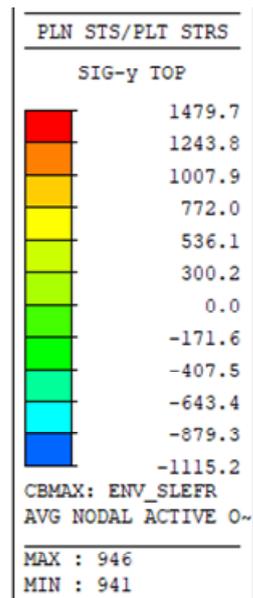
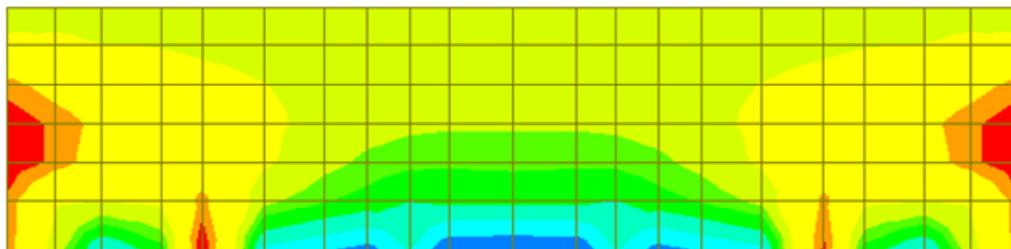
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² - Inv. SLEfr [kN-m]

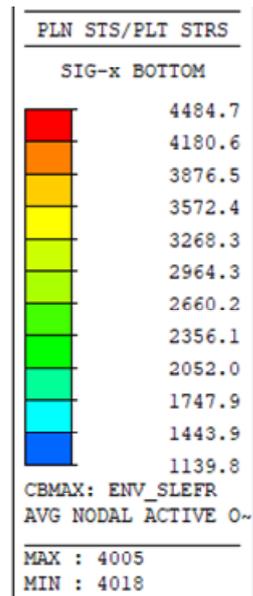
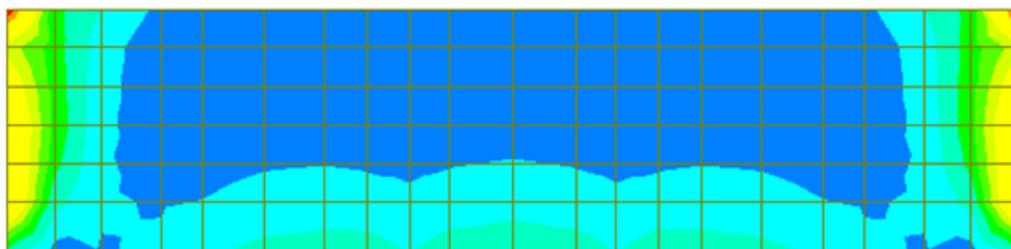
APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	161 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEfr



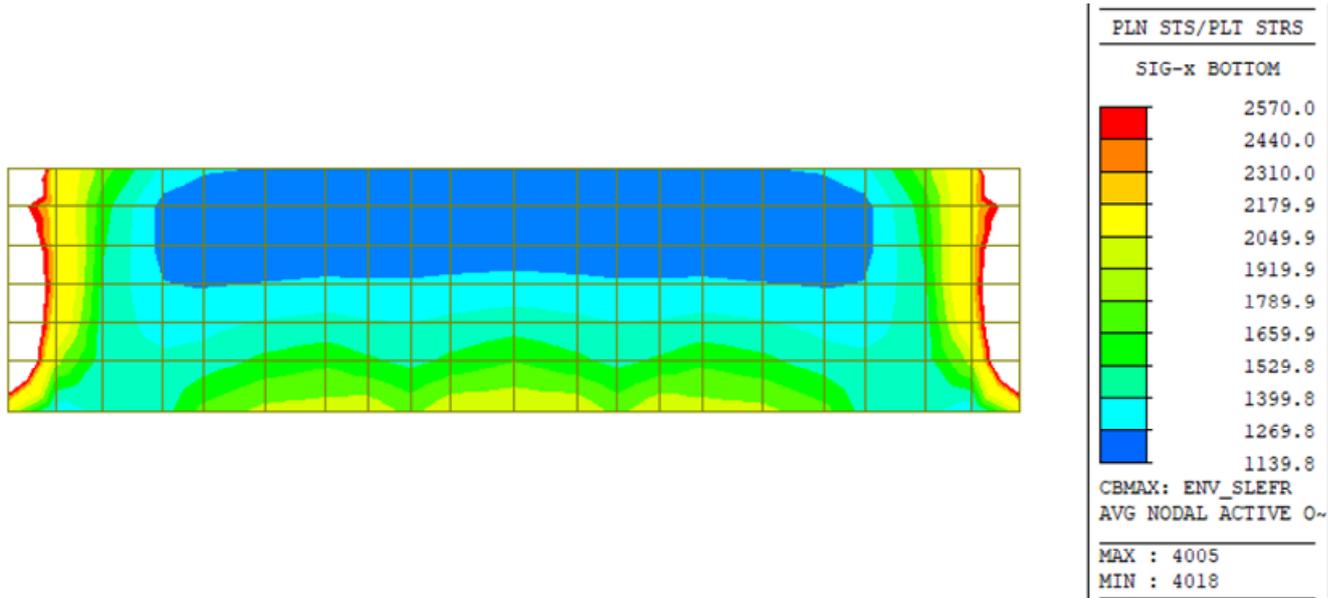
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEfr



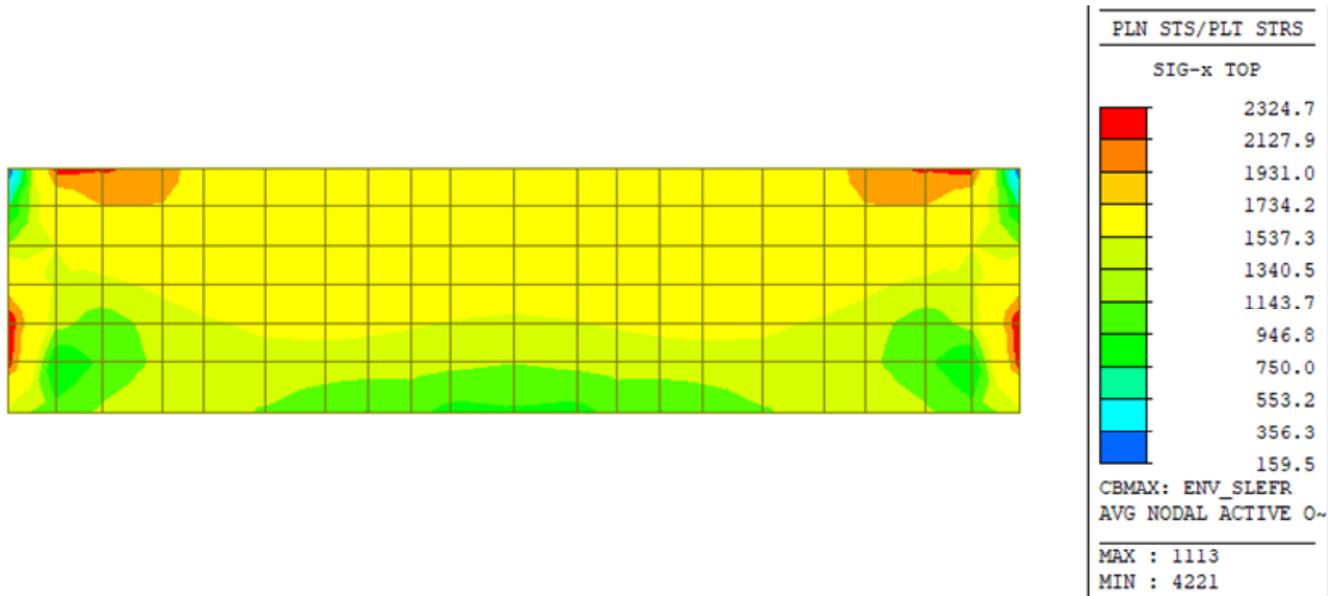
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	162 di 186



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² – Inv. SLEfr [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEfr

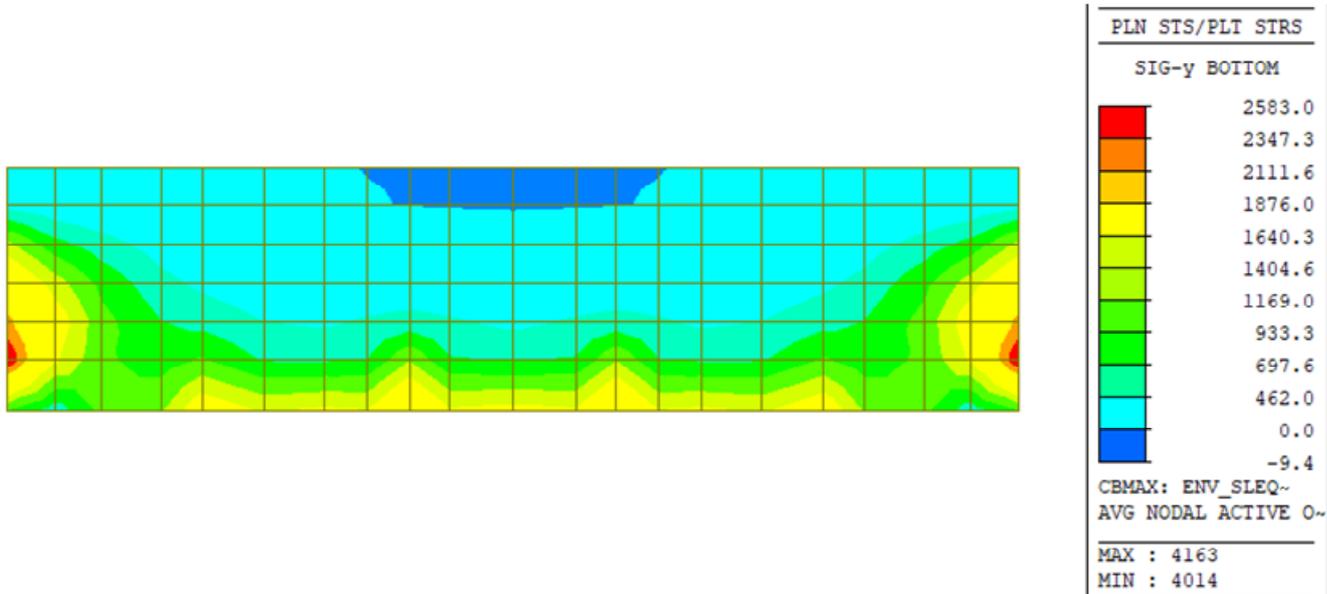


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

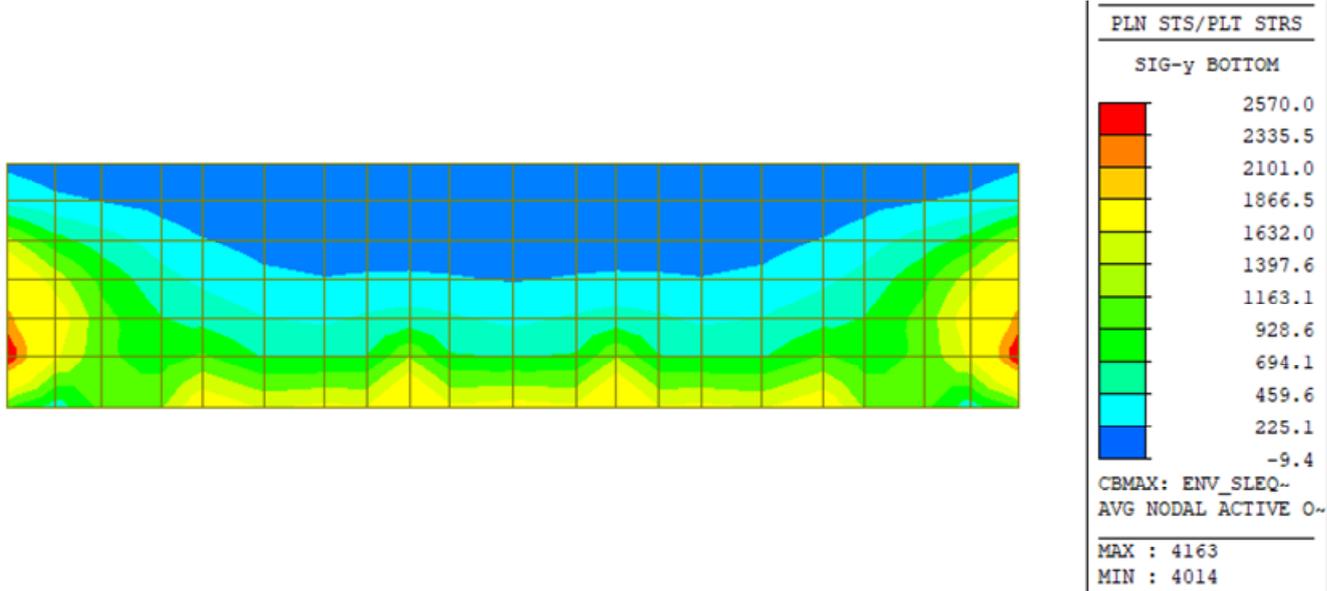
APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 163 di 186

10.3.6 Sollecitazioni SLE (quasi permanente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEqp



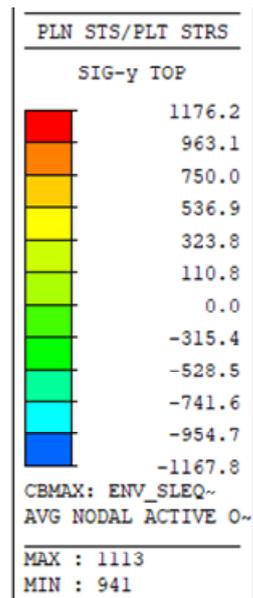
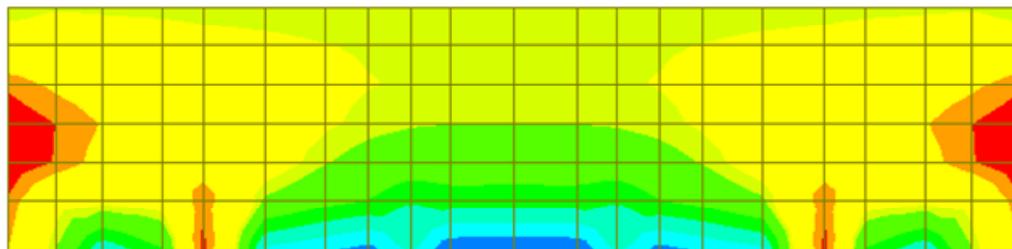
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² - Inv. SLEqp [kN-m]

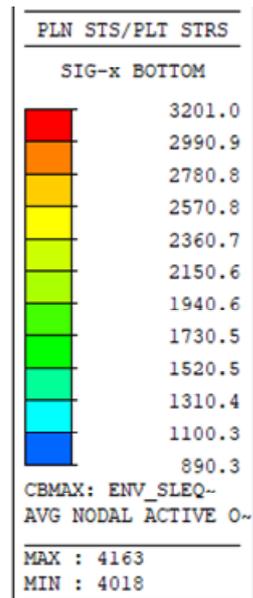
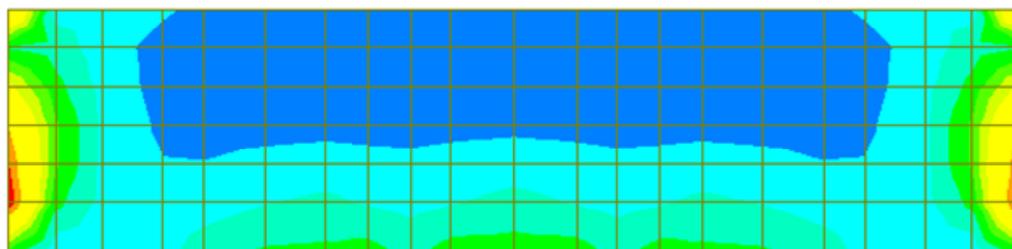
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 164 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEqp



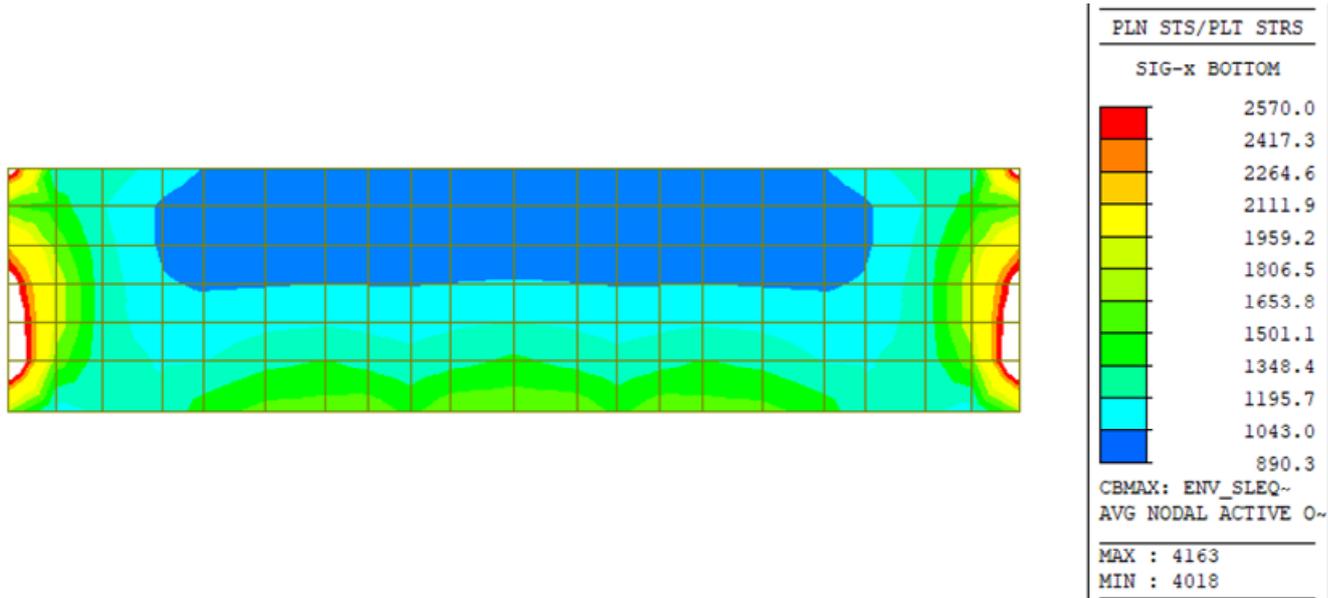
Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEqp



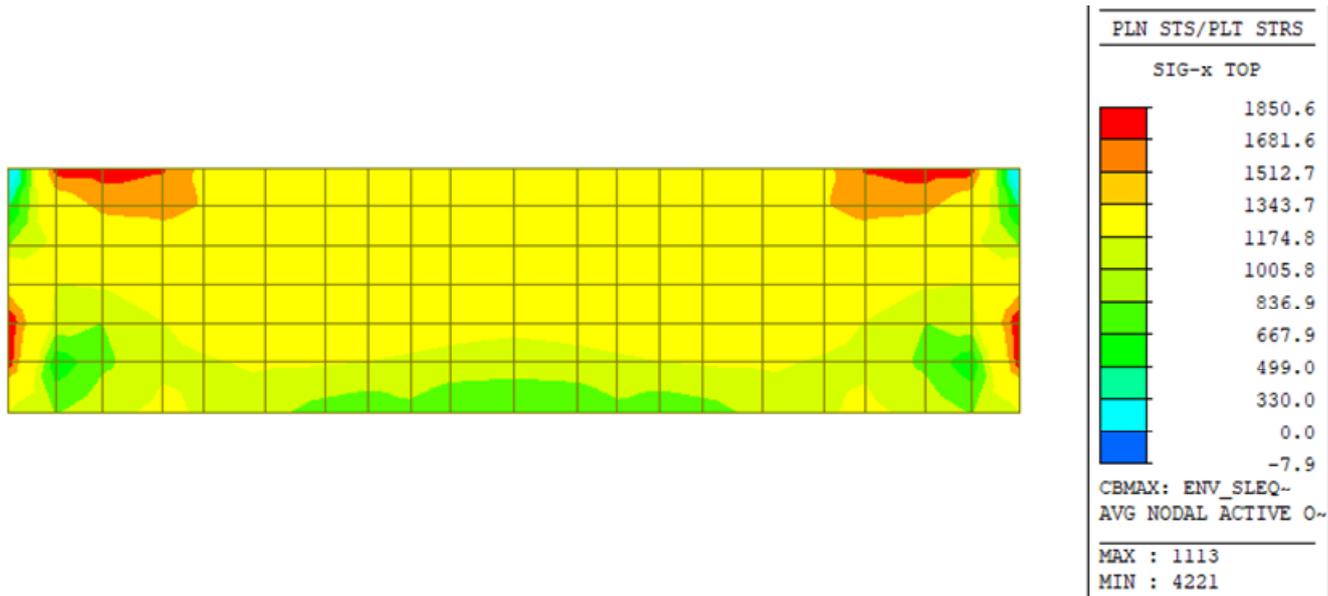
Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	165 di 186



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Filtro 2570 kN/m² - Inv. SLEqp [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 166 di 186

10.3.7 Sintesi verifiche

Armature Layer 1 – Dir X (orizzontale) – Faccia interna

3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2

Layer 1 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200$
 2: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 3: $\phi 20/200 + \phi 24/200 + (\phi 20/200 + \phi 24/200)$ in compressione

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.96

Armature Layer 3 – Dir X (orizzontale) – Faccia esterna

3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3
3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
3	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	3

Layer 3 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200$
 2: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 3: $\phi 20/200 + \phi 24/200 + (\phi 20/200 + \phi 24/200)$ in compressione

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.94

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 167 di 186

Armature Layer 2– Dir Y (verticale) – Faccia interna

3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	2	2
2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2
3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3

Layer 2 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200$
 2: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 3: $\phi 24/200 + \phi 20/200 + (\phi 24/200 + \phi 20/200)$ in compressione
 Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.98

Armature Layer 4– Dir Y (verticale) – Faccia esterna

3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
3	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	3
3	2	2	3	3	2	1	3	3	1	1	3	3	1	2	3	3	2	2	3

Layer 4 – Resoconto armature

- 1: $\phi 20/200$
 2: $\phi 20/200 + \phi 20/200$
 3: $\phi 20/200 + \phi 24/200 + (\phi 20/200 + \phi 24/200)$ in compressione
 Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.91

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 168 di 186

10.4 ZATTERA DI FONDAZIONE

10.4.1 Dati generali e verifica dei dettagli di armatura

Geometria della sezione:

Spessore muro: $h = 2500$ mm

Copriferro netto: $c = 40$ mm

Materiali:

Calcestruzzo C28/35

Acciaio B450C

Armatura:

Armatura di base longitudinale faccia superiore:

Layer 1: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base longitudinale faccia inferiore:

Layer 1: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base trasversale faccia superiore:

Layer 2: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base trasversale faccia inferiore:

Layer 2: $\phi 24/100$ $A_s = 4524$ mm²/m

Armatura di base trasversale:

Diametro spille: $\phi 12$ $A_{sw} = 113$ mm²

Passo orizzontale spille: $b = 300$ mm

Passo verticale spille: $s = 300$ mm

Controllo dettagli di armatura:

L'armatura di base è stata dimensionata di modo da soddisfare i limiti geometrici riportati nel paragrafo "metodi di analisi e criteri di verifica".

Controllo armatura minima longitudinale:

faccia superiore: $A_s = 4524$ mm²/m $\geq A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 4365$ mm²/m ok

faccia inferiore: $A_s = 4524$ mm²/m $\geq A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 4365$ mm²/m ok

Controllo armatura minima trasversale:

faccia superiore: $A_s = 4524$ mm²/m $\geq A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 4365$ mm²/m ok

faccia inferiore: $A_s = 4524$ mm²/m $\geq A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 4365$ mm²/m ok

APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
COMMESSA IF28 LOTTO 01 CODIFICA EZZCL DOCUMENTO VI0204002 REV. B FOGLIO 169 di 186	

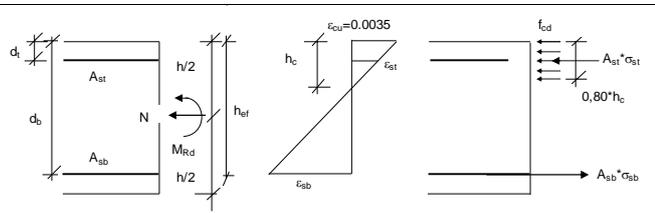
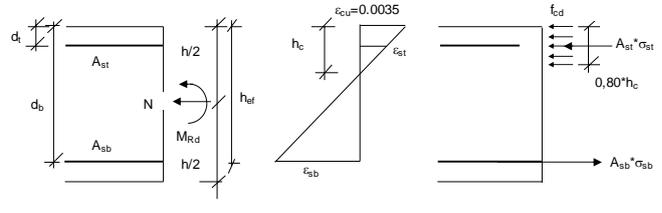
10.4.2 Definizione filtri sollecitazioni

Nei paragrafi successivi la rappresentazione delle sollecitazioni derivanti dal modello di calcolo, sarà accompagnata da una rappresentazione filtrata che ne facilita la comprensione. I valori dei filtri scelti, pur non avendo alcun significato dal punto di vista della verifica delle sezioni sono definiti a partire dall'armatura minima identificata nel paragrafo precedente secondo quanto di seguito riportato.

Momenti flettenti

Filtri 1 e 2 – Momenti flettenti SLU

Sono definiti come la resistenza della sezione semplicemente inflessa armata con armatura minima:

																																																																																																																																	
Partial safety factor γc : Partial safety factor for concrete 1.50 γs : Partial safety factor for steel 1.15	Partial safety factor γc : Partial safety factor for concrete 1.50 γs : Partial safety factor for steel 1.15																																																																																																																																
Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 2500 mm	Geometry Notation Value Unit b: Width 1000 mm h: Depth 2500 mm																																																																																																																																
Materials Notation Value Unit fck : Characteristic compressive strength of concrete 28.00 MPa αcc : Long term effect factor on concrete strength 0.850 fcd : Design compressive strength of concrete 15.87 MPa εcu : Ultimate deformation of concrete 0.0035 fyk : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa fyd : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa Es : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa	Materials Notation Value Unit fck : Characteristic compressive strength of concrete 28.00 MPa αcc : Long term effect factor on concrete strength 0.850 fcd : Design compressive strength of concrete 15.87 MPa εcu : Ultimate deformation of concrete 0.0035 fyk : Characteristic tensile strength of reinforcement 450 MPa fyd : Design tensile strength of reinforcement 391.30 MPa Es : Modulus of elasticity of reinforcement 210000 MPa																																																																																																																																
Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>φ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ε</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>24</td> <td>88</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0005</td> <td>-104</td> <td>-470</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>24</td> <td>2412</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0789</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	24	88	100	4524	-0.0005	-104	-470	2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	24	2412	100	4524	0.0789	391	1770	2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	Reinforcement <table border="1"> <thead> <tr> <th>Layer</th> <th>φ</th> <th>d</th> <th>s</th> <th>A</th> <th>ε</th> <th>σ</th> <th>F</th> </tr> <tr> <th>[-]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm]</th> <th>[mm²]</th> <th>[-]</th> <th>[MPa]</th> <th>[kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-top</td> <td>24</td> <td>88</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>0.0789</td> <td>391</td> <td>1770</td> </tr> <tr> <td>2-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-top</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1-bot</td> <td>24</td> <td>2412</td> <td>100</td> <td>4524</td> <td>-0.0005</td> <td>-104</td> <td>-470</td> </tr> <tr> <td>2-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3-bot</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0000</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]	[-]	[MPa]	[kN]	1-top	24	88	100	4524	0.0789	391	1770	2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0	1-bot	24	2412	100	4524	-0.0005	-104	-470	2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0	3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0
Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	24	88	100	4524	-0.0005	-104	-470																																																																																																																										
2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	24	2412	100	4524	0.0789	391	1770																																																																																																																										
2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Layer	φ	d	s	A	ε	σ	F																																																																																																																										
[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]	[-]	[MPa]	[kN]																																																																																																																										
1-top	24	88	100	4524	0.0789	391	1770																																																																																																																										
2-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-top	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
1-bot	24	2412	100	4524	-0.0005	-104	-470																																																																																																																										
2-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
3-bot	0	0	0	0	0.0000	0	0																																																																																																																										
Calculation NEd : Design axial force 0.00 kN MEd : Design bending moment 0.00 kNm hc : Depth of neutral axis 102.5 mm MRd : Resisting value of bending moment 4175.1 kNm MEd / MRd (NEd) : 0.00	Calculation NEd : Design axial force 0.00 kN MEd : Design bending moment 0.00 kNm hc : Depth of neutral axis 102.5 mm MRd : Resisting value of bending moment -4175.1 kNm MEd / MRd (NEd) : 0.00																																																																																																																																

Filtro 1 e 2 – Momenti resistenti (SLU) positivi e negativi a flessione retta – Armatura minima

Filtro 1: $M = 4175.1$ kNm/m

Filtro 2: $M = -4175.1$ kNm/m

Filtri 3 e 4 – Momenti flettenti SLE

Sono definiti come la resistenza a prima fessurazione della sezione semplicemente inflessa con armatura minima:

$$\sigma_c = f_{ctm}/1.2 = 2.84/1.2 = 2.37 \text{ MPa}$$

$$W = bh^2/6 = 1000 \times 2500^2 / 6 = 1041666666 \text{ mm}^3$$

Filtro 3: $M = W \times \sigma_c = 2468.7$ kNm/m

Filtro 4: $M = -W \times \sigma_c = -2468.7$ kNm/m

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI MOMENTI FLETTENTI [kNm/m]												
FO	1/4	2/4	3/4	F3/F4	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	F1/F2
0.0	617.2	1234.4	1851.6	2468.7	2682.0	2895.3	3108.6	3321.9	3535.2	3748.5	3961.8	4175.1

Filtri utilizzati nella rappresentazione dei momenti flettenti

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 170 di 186

Filtri 5 e 6 – Forze assiali - trazione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{ctd} = 1.35 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 2500 \qquad = 2500000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_s = f_{yd} = 391 \text{ MPa} \qquad A_s = 2 \times 4524 \qquad = 9048 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 5: } N = A_c \times \sigma_c = 3375 \text{ kN/m}$$

$$\text{Filtro 6: } N = A_s \times \sigma_s = 3538 \text{ kN/m}$$

FILTRI UTILIZZATI NELLA RAPPRESENTAZIONE DELLE FORZE DI TRAZIONE [kN/m]								
F0	1/4	2/4	3/4	F5	1/4	2/4	3/4	F6
0.0	843.7	1687.5	2531.2	3375.0	3415.7	3456.5	3497.1	3538.0

Filtri utilizzati nella rappresentazione delle forze assiali di trazione

Filtro 7 – Forze assiali - compressione

Sono definiti come la resistenza a trazione semplice della sezione armata con armatura minima, calcolata come la resistenza data dal cls teso e la resistenza dell'armatura:

$$\sigma_c = f_{cd} = 16.4 \text{ MPa} \qquad A_c = bh = 1000 \times 2500 \qquad = 2500000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Filtro 7: } N = A_c \times \sigma_c = 41000 \text{ kN/m}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Filtri 8 e 9 – Forze taglianti

Sono definiti come la resistenza a taglio della sezione armata con armatura minima e non armata a taglio, non soggetta a forze assiali:

Partial safety factor	Partial safety factor
γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50	γ_c : Partial safety factor for concrete = 1.50
γ_s : Partial safety factor for steel = 1.15	γ_s : Partial safety factor for steel = 1.15
Loads	Loads
V_{Ed} : Factored shear force = 0 kN	V_{Ed} : Factored shear force = 0 kN
N_{Ed} : Factored axial force = 0 kN	N_{Ed} : Factored axial force = 0 kN
Geometry	Geometry
b_w : Thickness of web = 1000 mm	b_w : Thickness of web = 1000 mm
h : Overall depth of beam = 2500 mm	h : Overall depth of beam = 2500 mm
d : Effective Depth = 2412 mm	d : Effective Depth = 2412 mm
Z : Inner lever arm = 2171 mm	Z : Inner lever arm = 2171 mm
Materials	Materials
f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 28.00 N/mm ²	f_{ck} : Characteristic compressive strength of concrete = 28.00 N/mm ²
α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85	α_{cc} : Long term effect factor on concrete strength = 0.85
f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 15.87 MPa	f_{cd} : Design compressive strength of concrete = 15.87 MPa
v_1 : Strength reduction factor = 0.53	v_1 : Strength reduction factor = 0.53
f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement = 450 MPa	f_{yk} : Characteristic tensile strength of reinforcement = 450 MPa
f_{ywd} : Design tensile strength of reinforcement = 391 MPa	f_{ywd} : Design tensile strength of reinforcement = 391 MPa
Shear reinforcement	Shear reinforcement
ϕ_{sw} : Diameter of shear reinforcement = 12 mm	ϕ_{sw} : Diameter of shear reinforcement = 12 mm
Number of legs = 3	Number of legs = 3
S_w : Spacing of shear reinforcement = 300 mm	S_w : Spacing of shear reinforcement = 300 mm
A_{sw} / s : = 1131 mm ² / m	A_{sw} / s : = 1131 mm ² / m
Coefficients & parameters	Coefficients & parameters
ω : Mechanical reinforcement ratio = 19.10	ω : Mechanical reinforcement ratio = 19.10
$\cot \theta$: = 2.50	$\cot \theta$: = 2.50
σ_{cp} : = 0.00 MPa	σ_{cp} : = 0.00 MPa
α_{cw} : State of stress in the compression chord coefficient = 1.00	α_{cw} : State of stress in the compression chord coefficient = 1.00
Calculation	Calculation
$V_{Rd,s} : A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta / s = 2401.7$ kN	$V_{Rd,s} : A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta / s = 2401.7$ kN
$V_{Rd,max} : \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 6328.1$ kN	$V_{Rd,max} : \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta) = 6328.1$ kN
$V_{Rd} : \min \{ V_{Rd,s} ; V_{Rd,max} \} = 2401.7$ kN	$V_{Rd} : \min \{ V_{Rd,s} ; V_{Rd,max} \} = 2401.7$ kN
$V_{Ed} / V_{Rd} = 0.00$	$V_{Ed} / V_{Rd} = 0.00$
Check satisfied	Check satisfied

Filtro 8 e 9 – Tagli resistenti (SLU) positivi e negativi – Armatura minima

Filtro 8: T = 2401.7 kNm/m

Filtro 9: T = -2401.7 kNm/m

Filtro 10 – Tensioni SLE

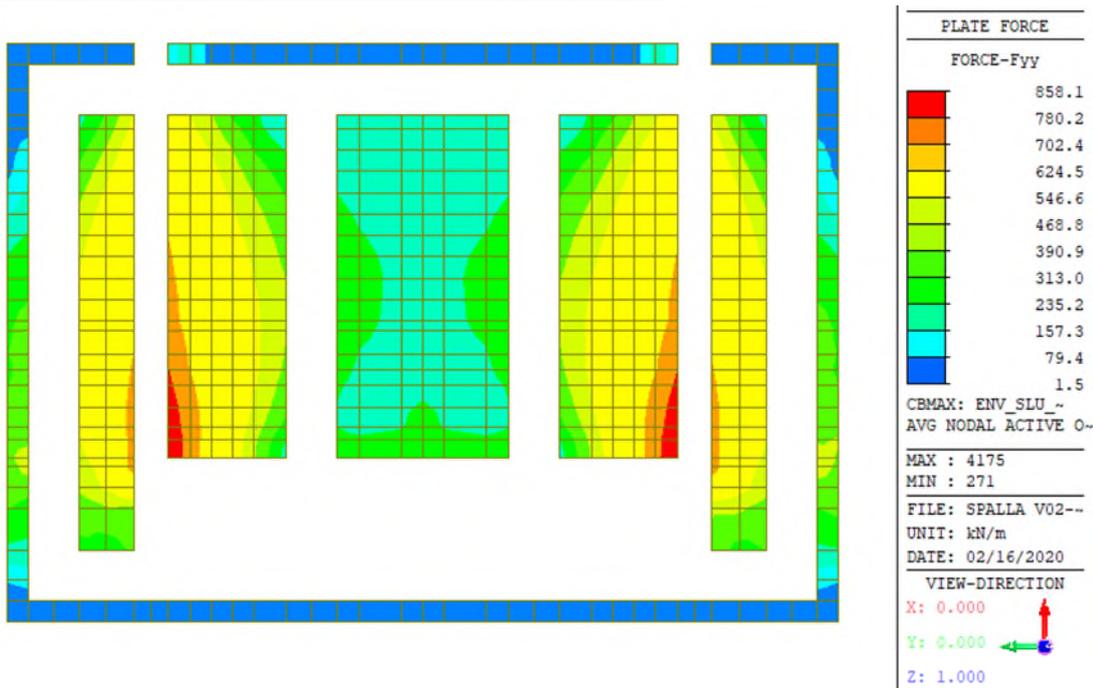
E' definito come la tensione resistente del cls:

$$\sigma_c = f_{ctm} / 1.2 = 2.84 / 1.2 = 2.37 \text{ MPa}$$

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	172 di 186

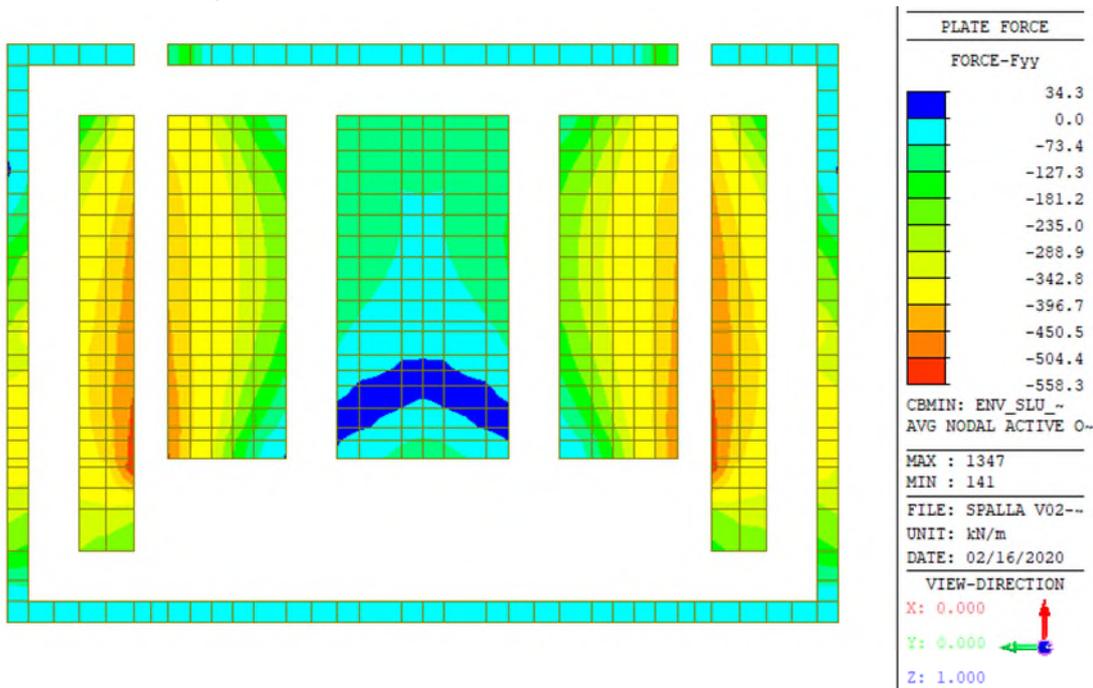
10.4.3 Sollecitazioni SLU

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

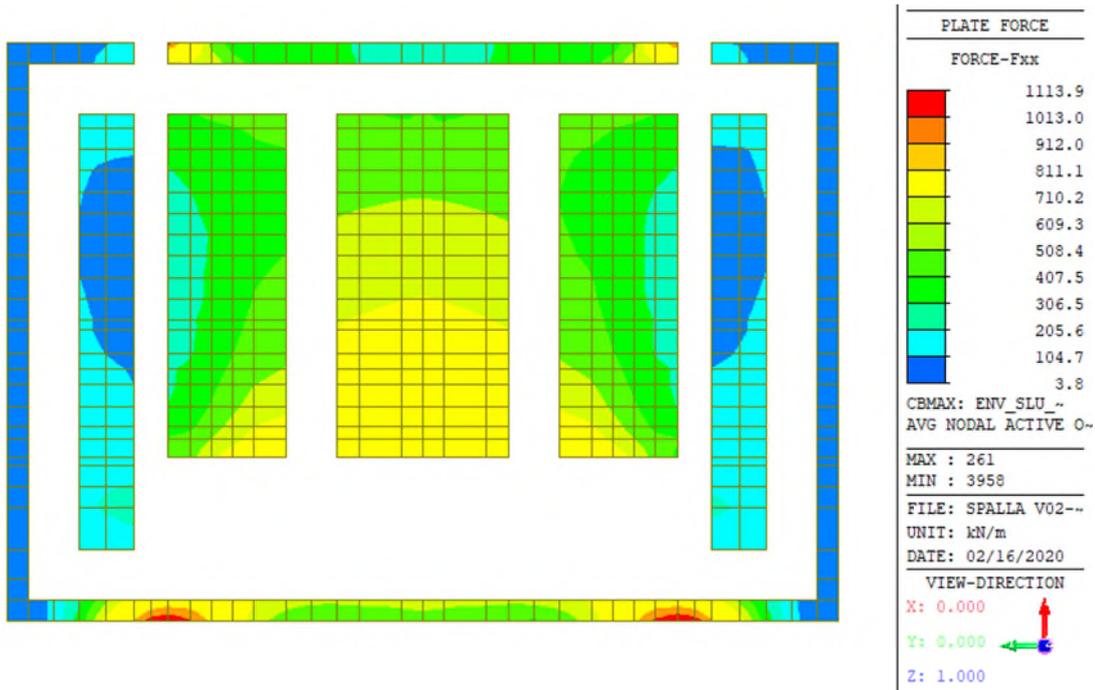
Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Verticale – SLU/SLV



Forze assiali F_{yy} – Dir. verticale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

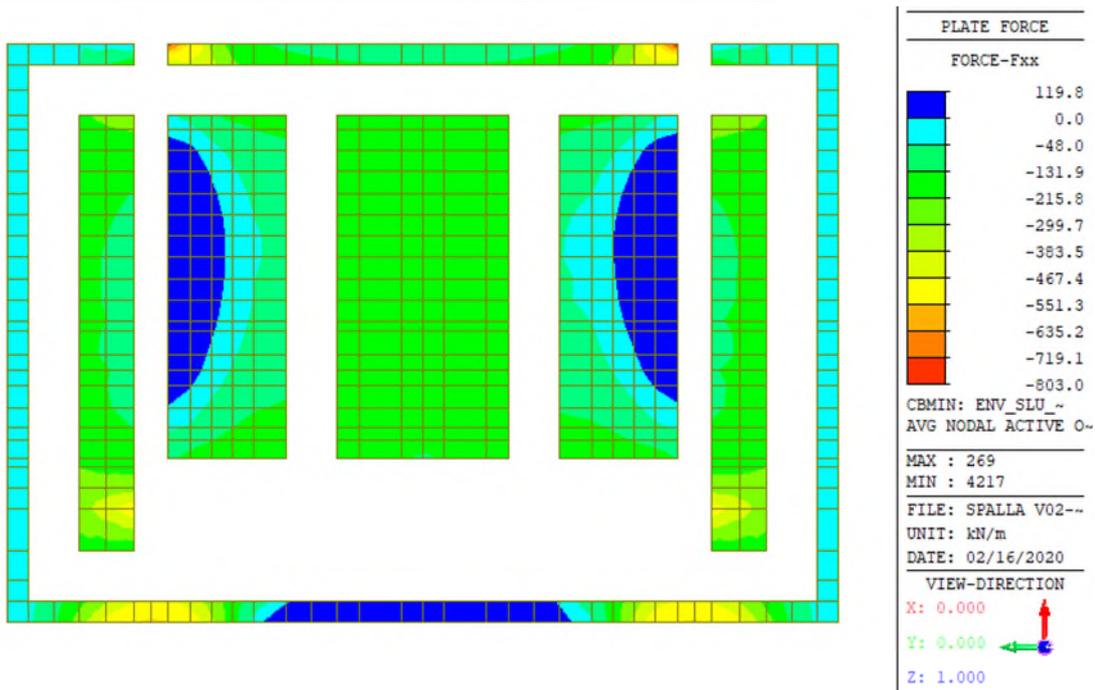
APPALTATORE: Consorzio HirpiniaAV Soci salini impregilo ASTALDI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria ROKSOJIL Mandanti NETENGINEERING Alpina	
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	

Forza assiale – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

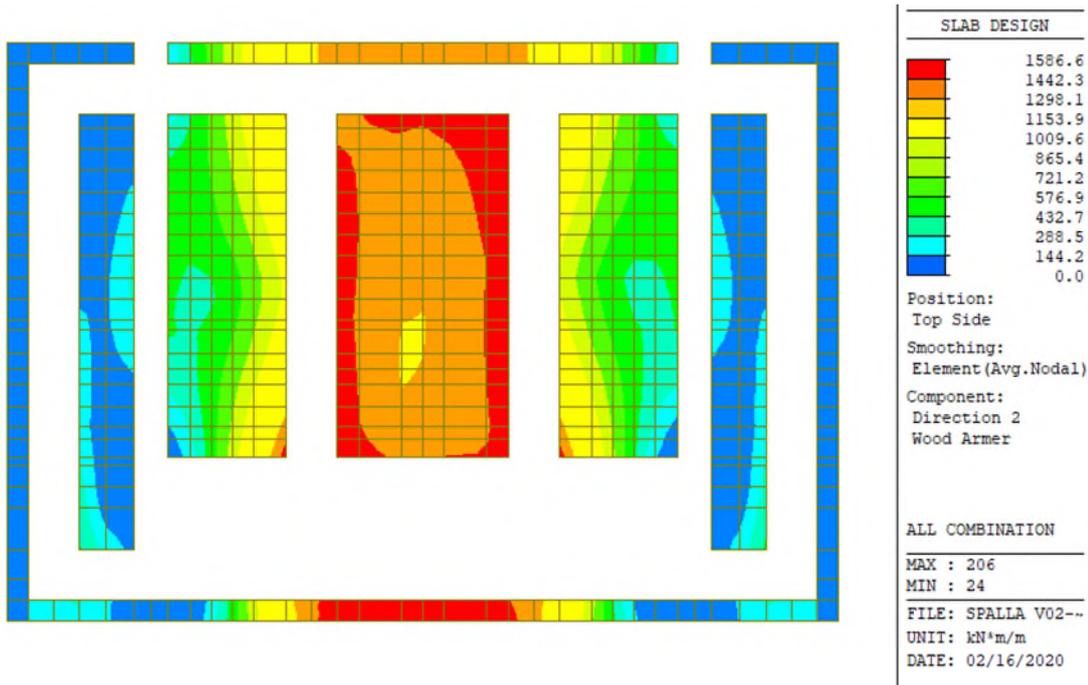
Forza assiale – Massime compressioni – Direzione Orizzontale – SLU/SLV



Forze assiali F_{xx} – Dir. orizzontale – Massima compressione – Inv. SLU/SLV [kN-m]

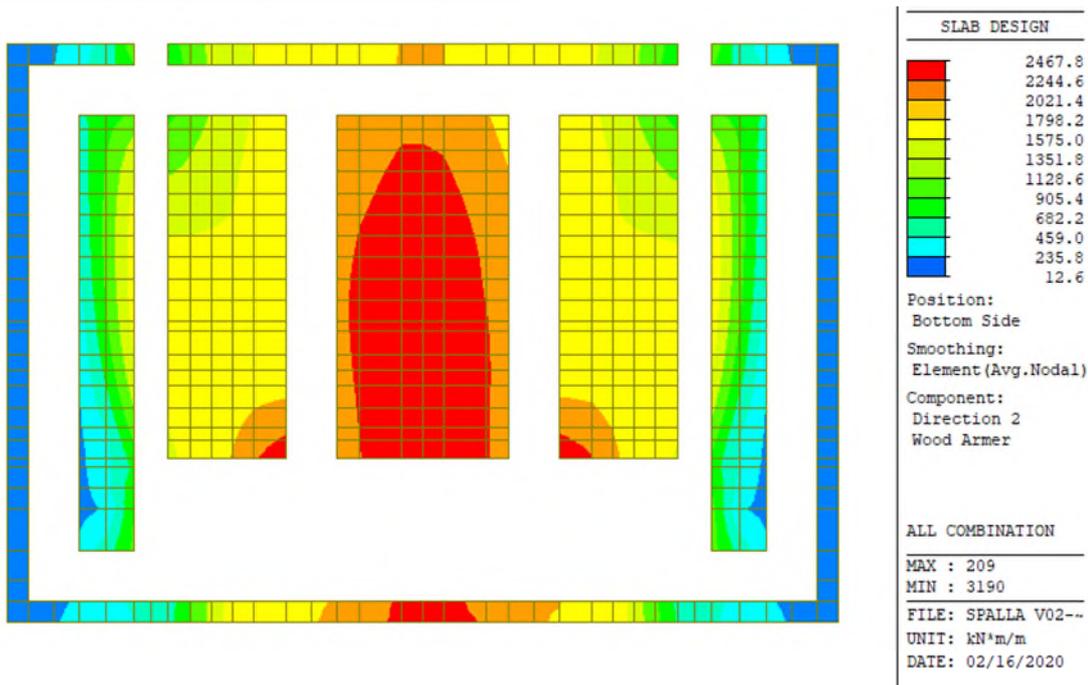
APPALTATORE: Consorzio Soci 	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 174 di 186

Flessione piano verticale – Faccia interna – SLU/SLV



Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]

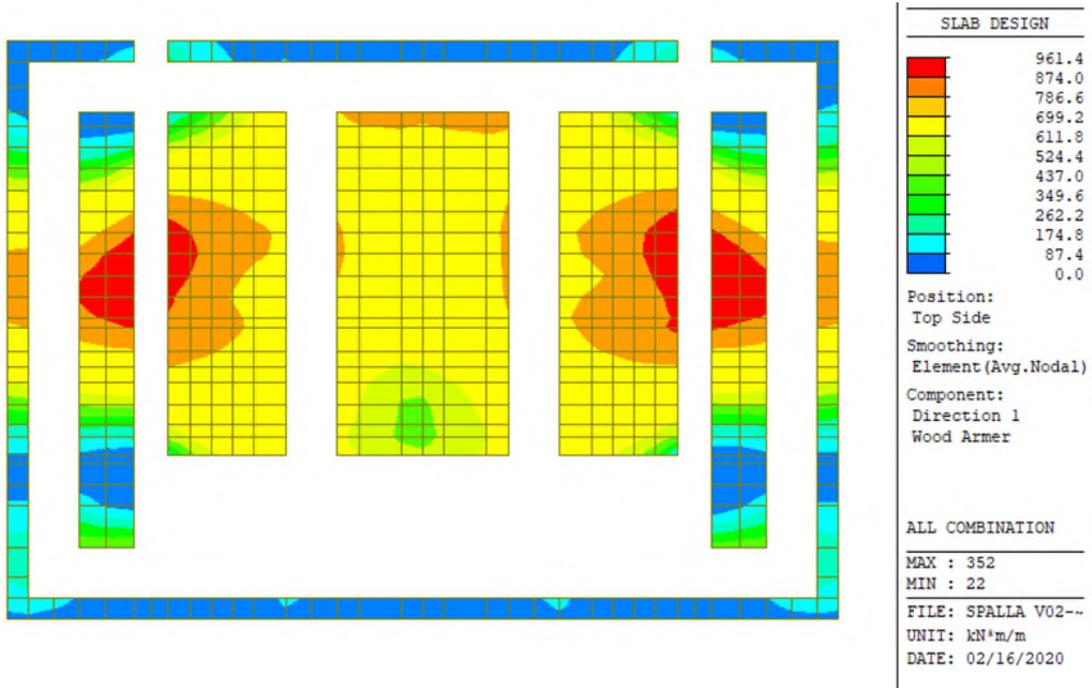
Flessione piano verticale – Faccia esterna – SLU/SLV



Momenti di Wood Armer M_{22} – Dir. verticale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]

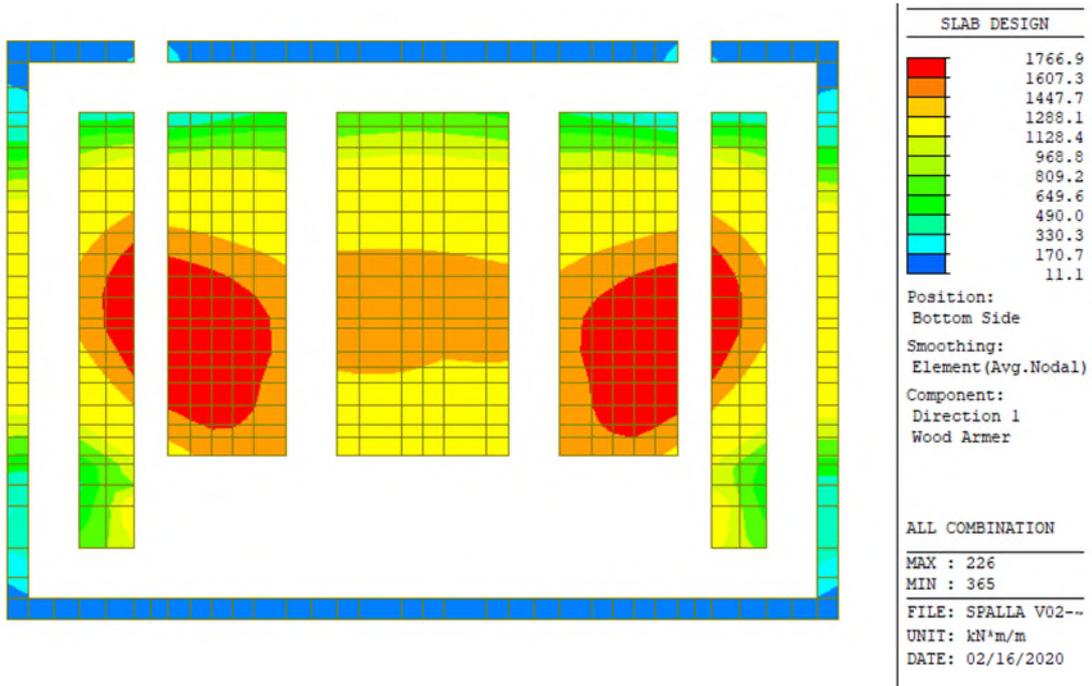
APPALTATORE: Consorzio HirpiniaAV Soci salini impregilo ASTALDI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria ROKSOJIL Mandanti NETENGINEERING Alpina						
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 175 di 186

Flessione piano orizzontale – Faccia interna – SLU/SLV



Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia interna – Inv. SLU/SLV [kN-m]

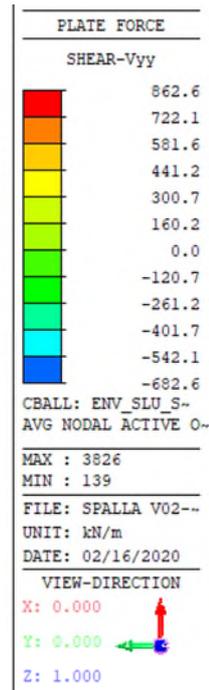
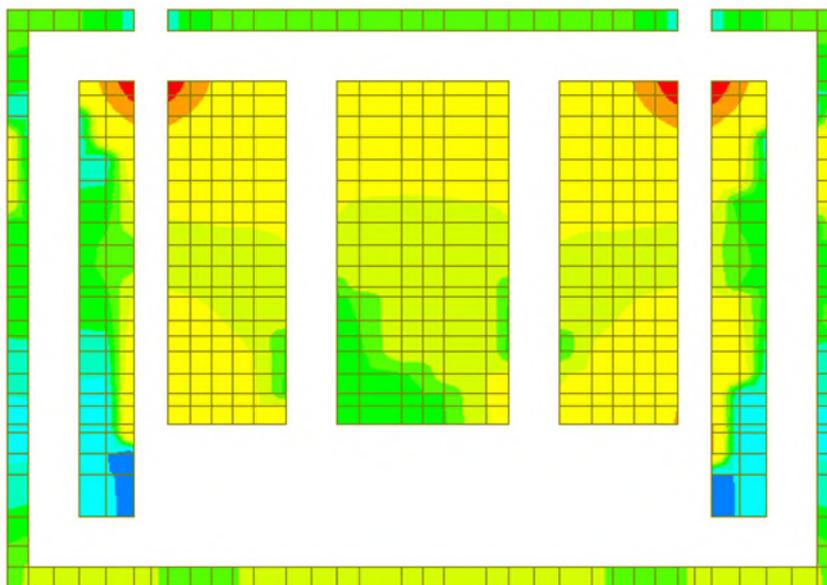
Flessione piano orizzontale – Faccia esterna – SLU/SLV



Momenti di Wood Armer M_{11} – Dir. orizzontale – Faccia esterna – Inv. SLU/SLV [kN-m]

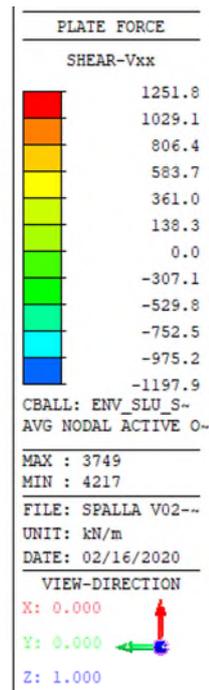
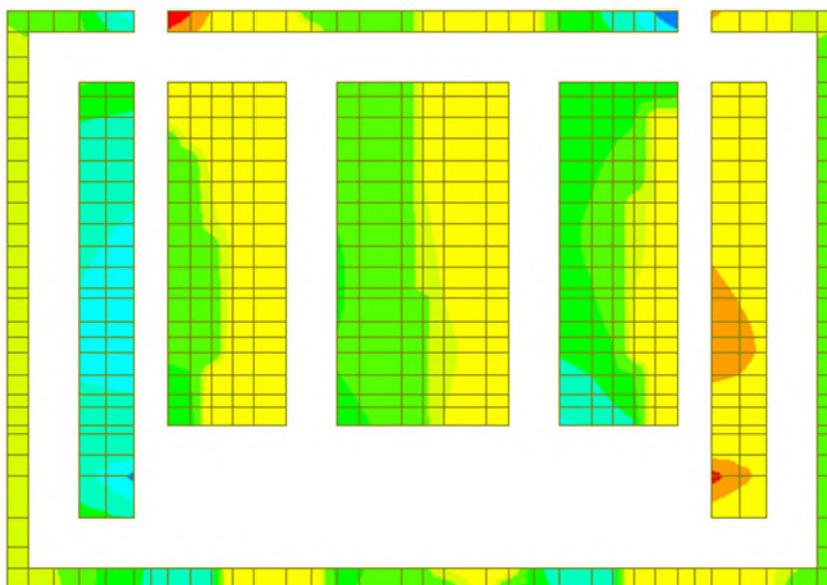
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	176 di 186

Taglio piano verticale – SLU/SLV



Taglio V_{yy} – Dir. Verticale – Inv. SLU/SLV [kN-m]

Taglio piano orizzontale – SLU/SLV

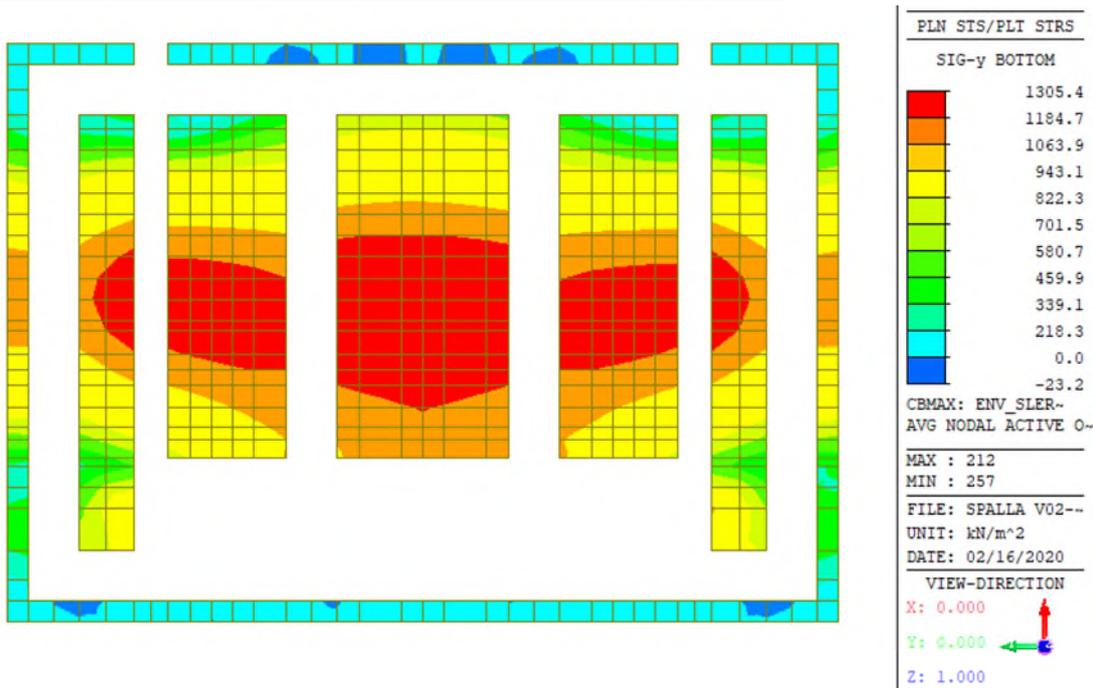


Taglio V_{xx} – Dir. Orizzontale – Inv. SLU/SLV [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 177 di 186

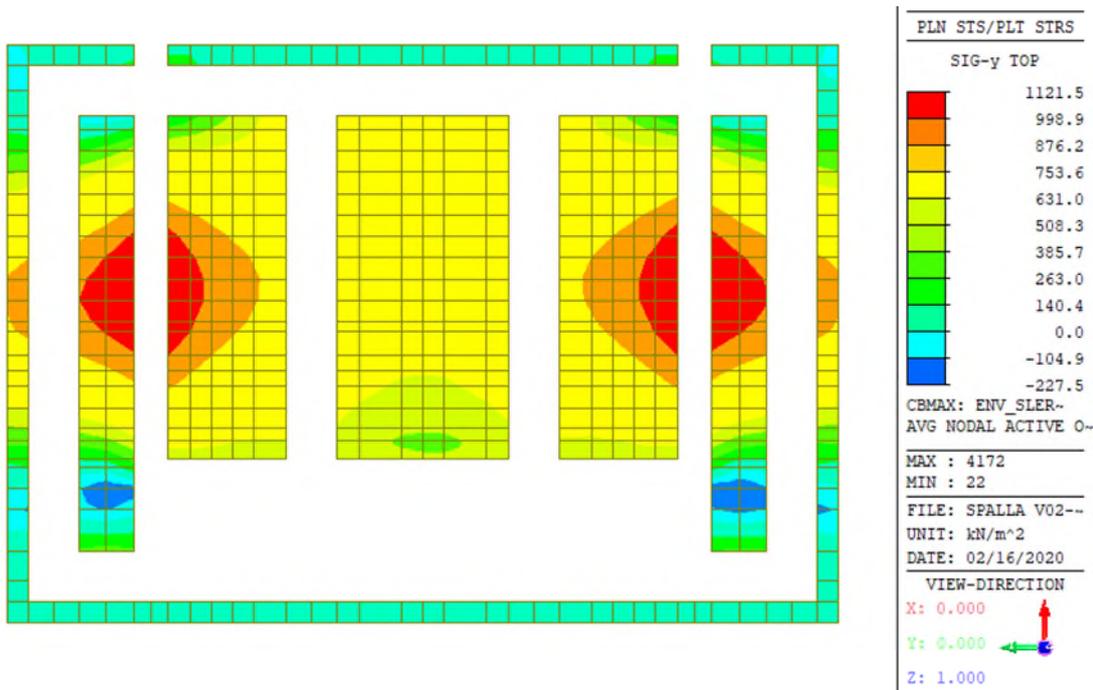
10.4.4 Sollecitazioni SLE (caratteristiche)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEch



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]

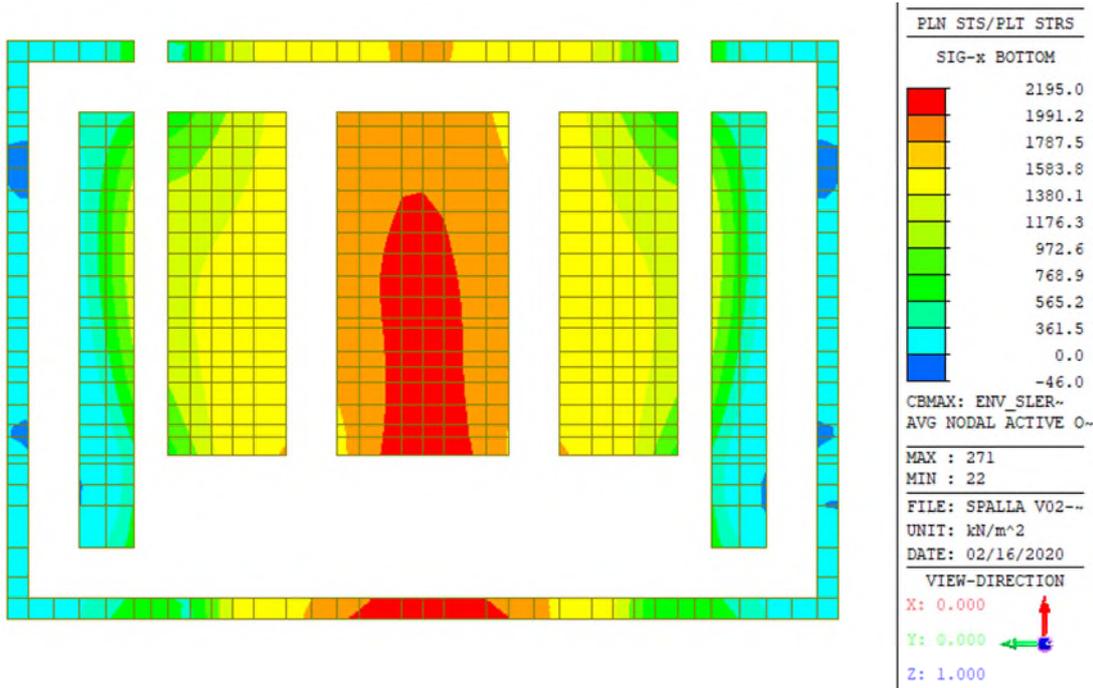
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEch



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

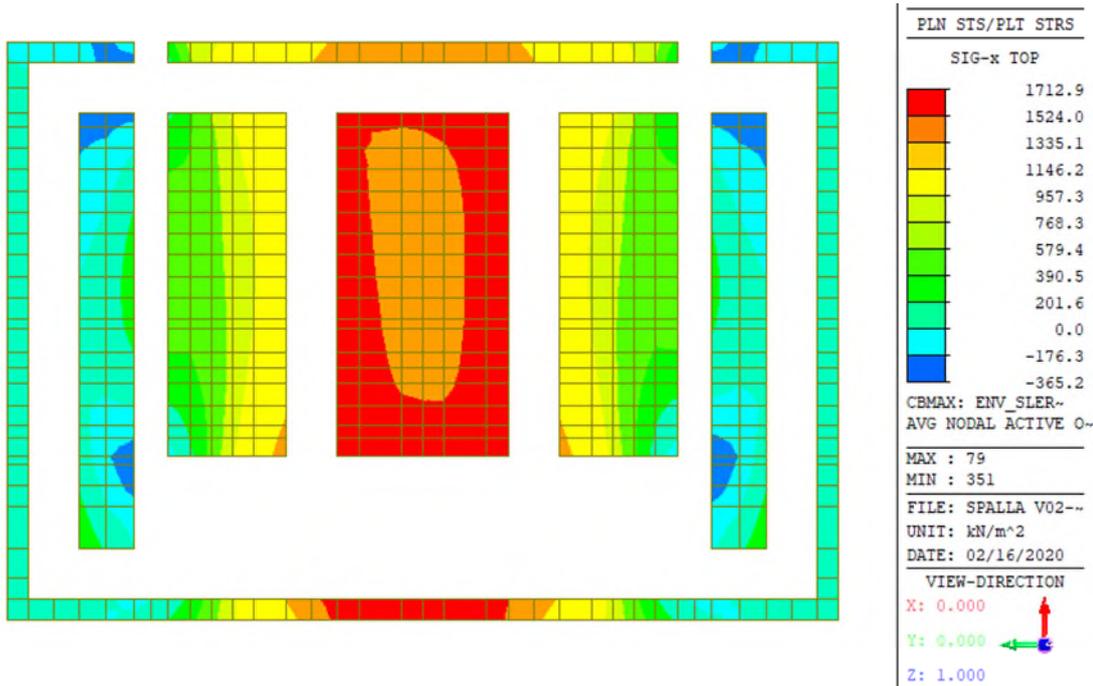
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 178 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEch



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEch [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEch

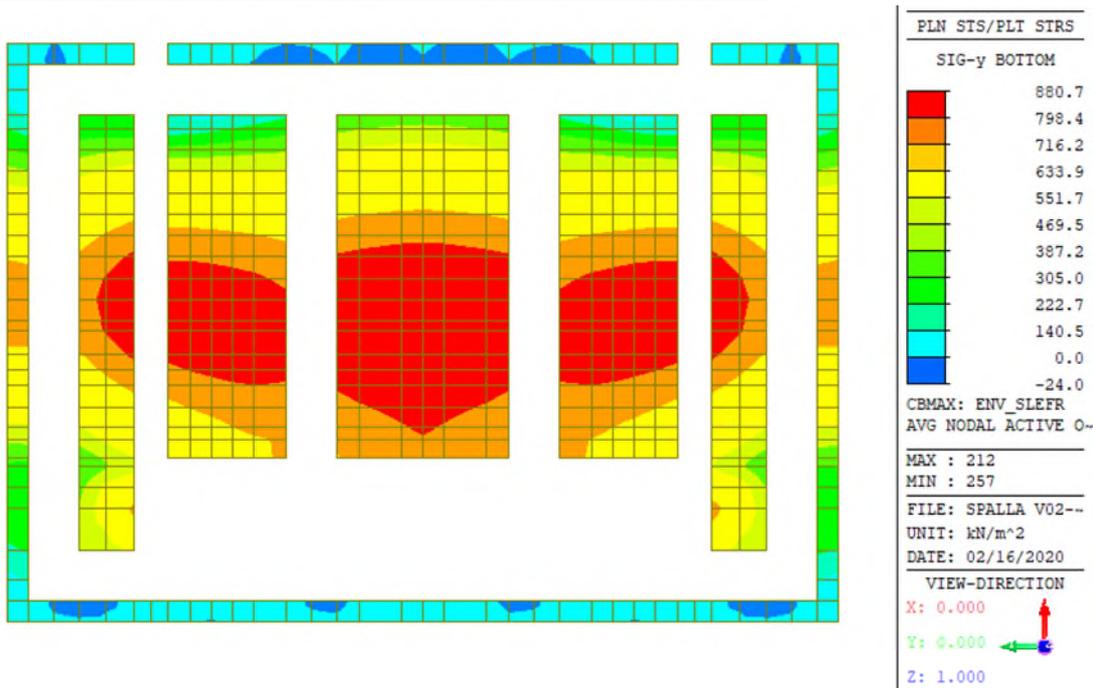


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEch [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 179 di 186

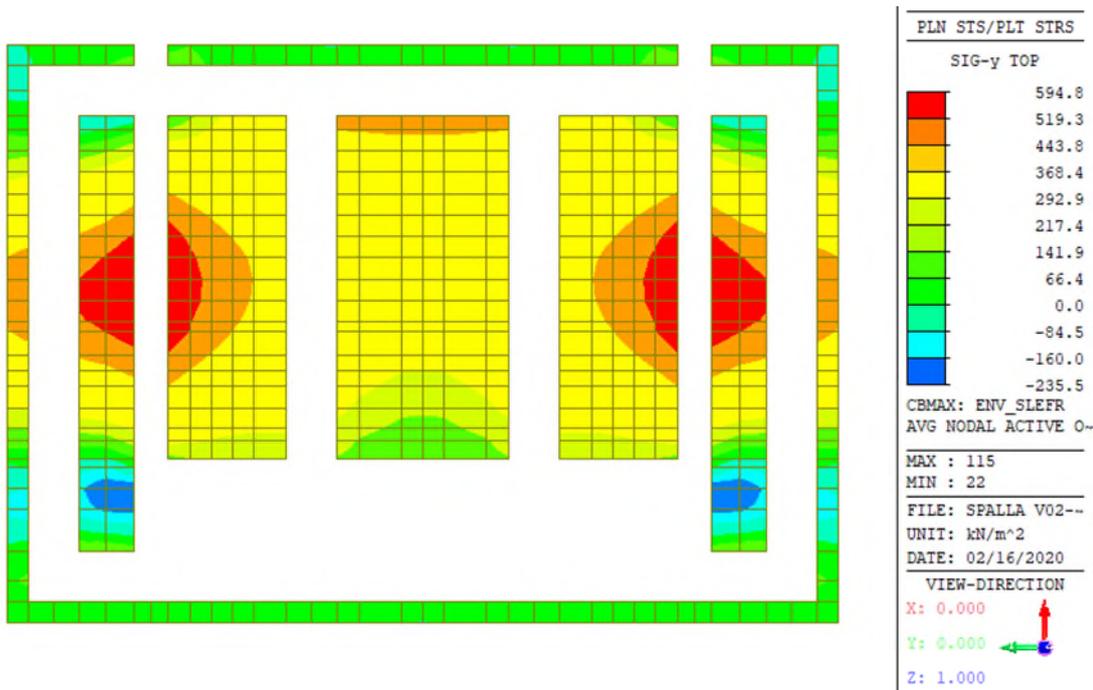
10.4.5 Sollecitazioni SLE (frequente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEfr



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

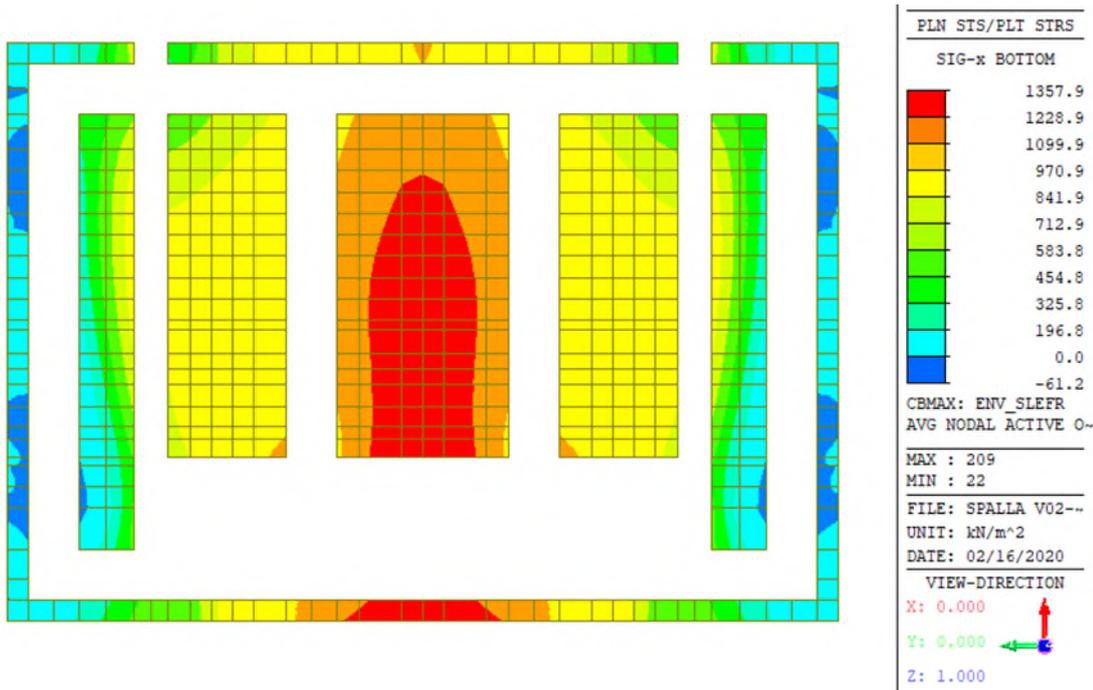
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEfr



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

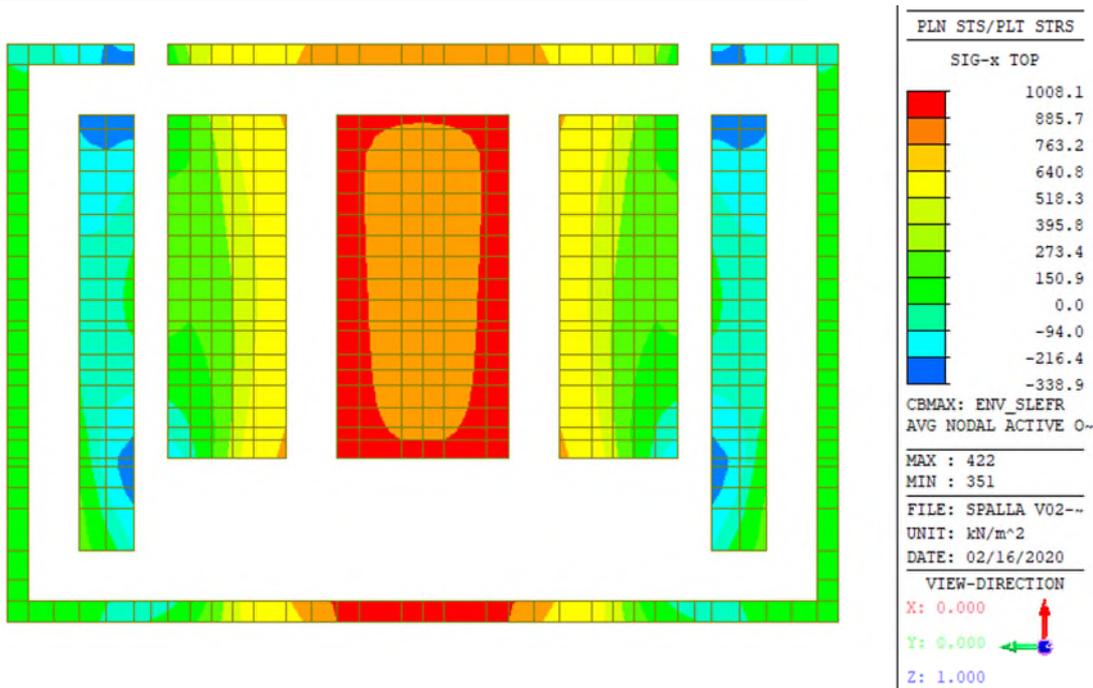
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 180 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEfr



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEfr [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEfr

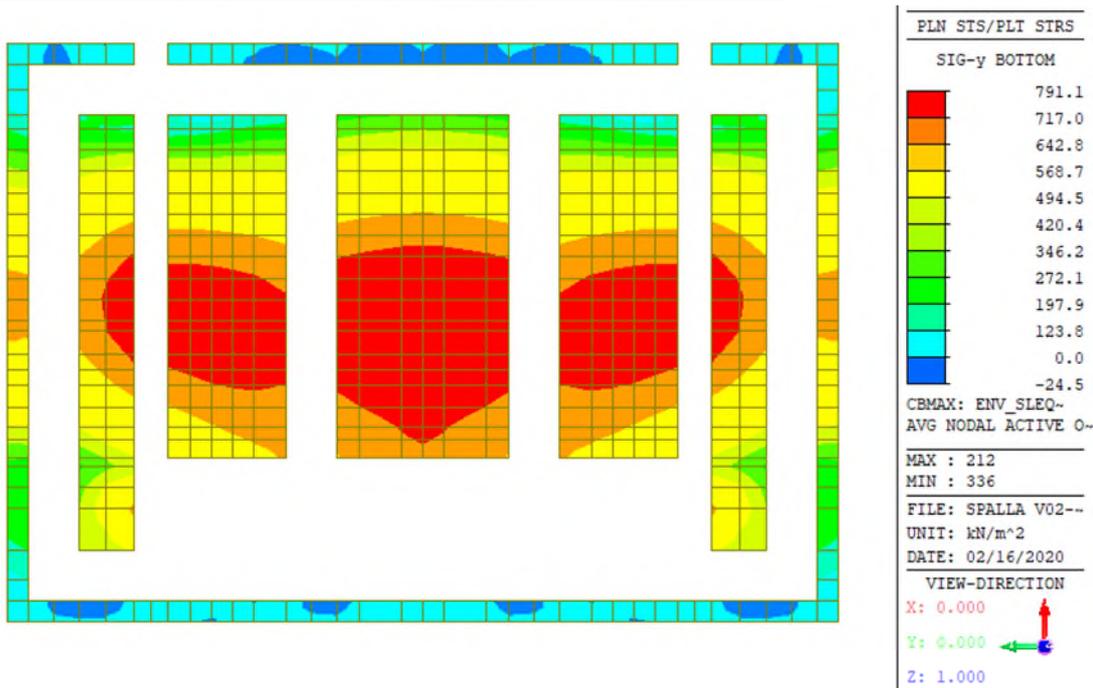


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEfr [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	181 di 186

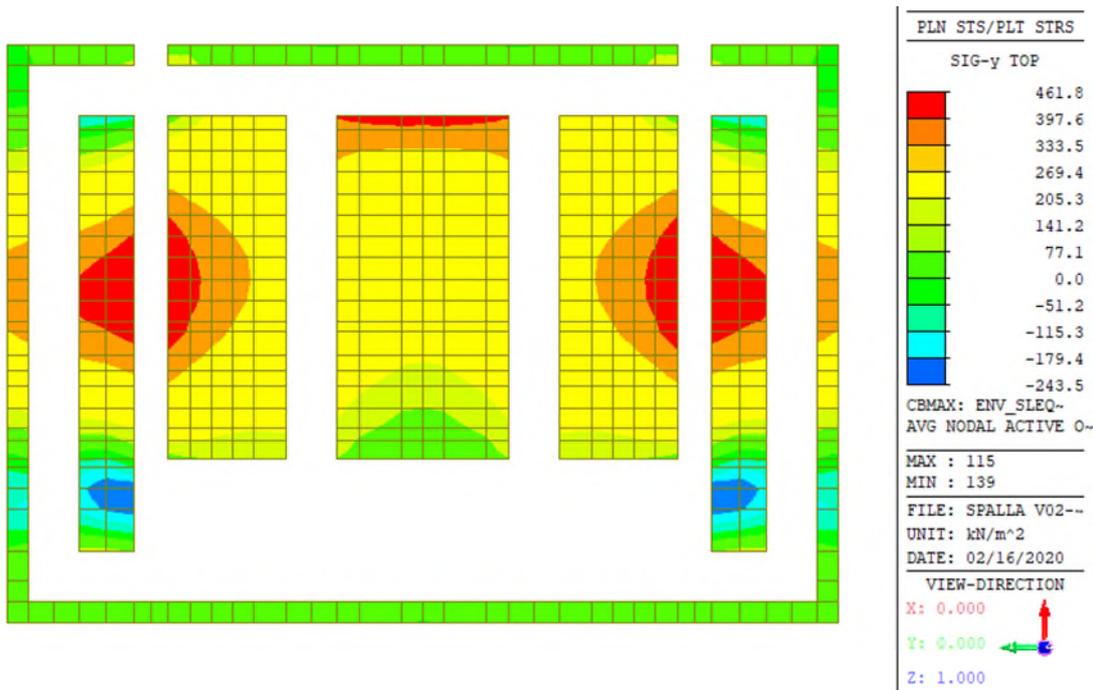
10.4.6 Sollecitazioni SLE (quasi permanente)

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

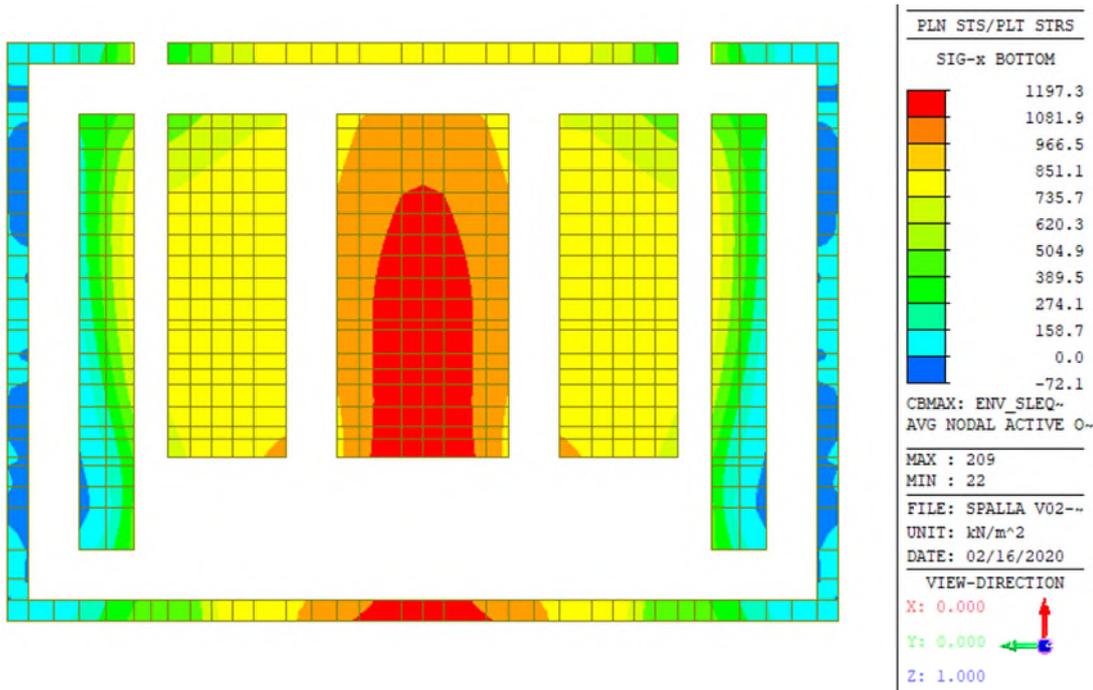
Tensioni – Massime trazioni – Direzione Verticale – Faccia esterna– SLEqp



Tensioni σ_{yy} – Dir. verticale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

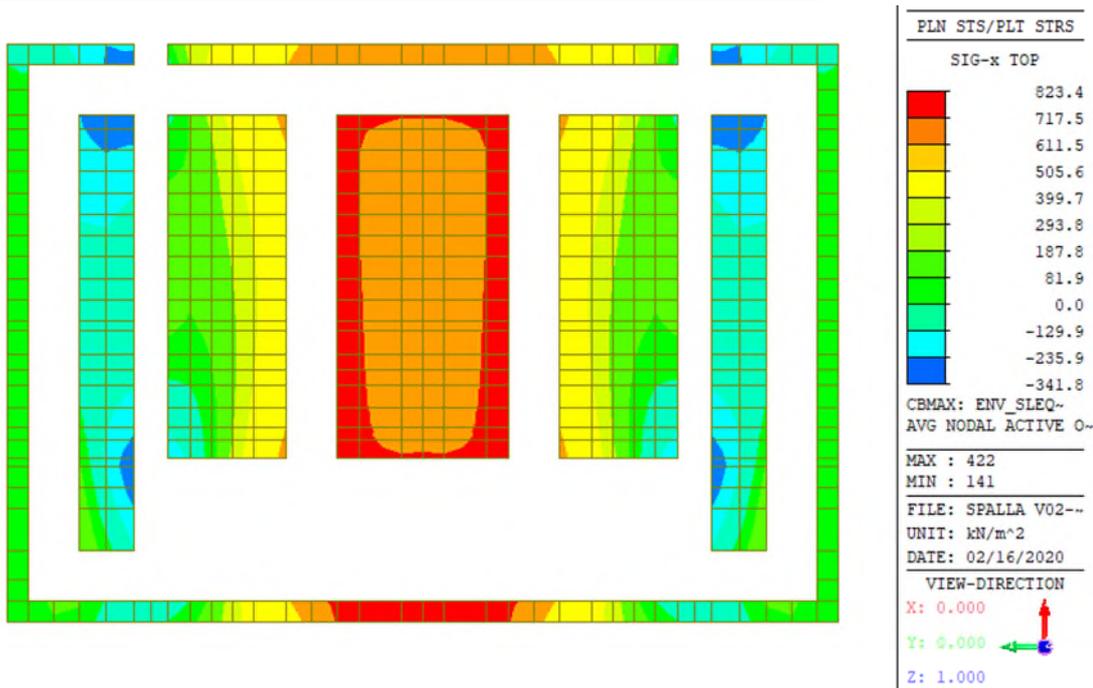
APPALTATORE: Consorzio Soci 		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 							
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 182 di 186

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia interna– SLEqp



Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia interna – Inv. SLEqp [kN-m]

Tensioni – Massime trazioni – Direzione Orizzontale – Faccia esterna– SLEqp

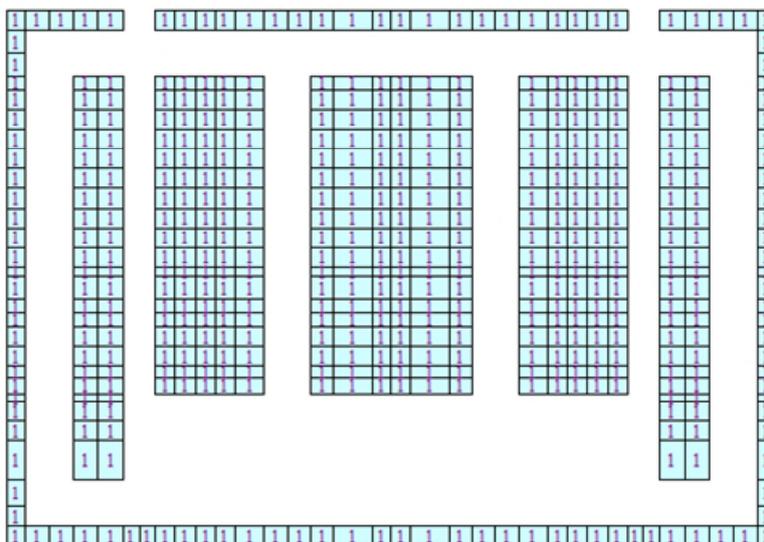


Tensioni σ_{xx} – Dir. orizzontale – Massima trazione – Faccia esterna – Inv. SLEqp [kN-m]

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZCL</td> <td>VI0204002</td> <td>B</td> <td>183 di 186</td> </tr> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	183 di 186
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	183 di 186												
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE																	

10.4.7 Sintesi verifiche

Armature Layer 1 – Dir X (trasversale) – Faccia inferiore

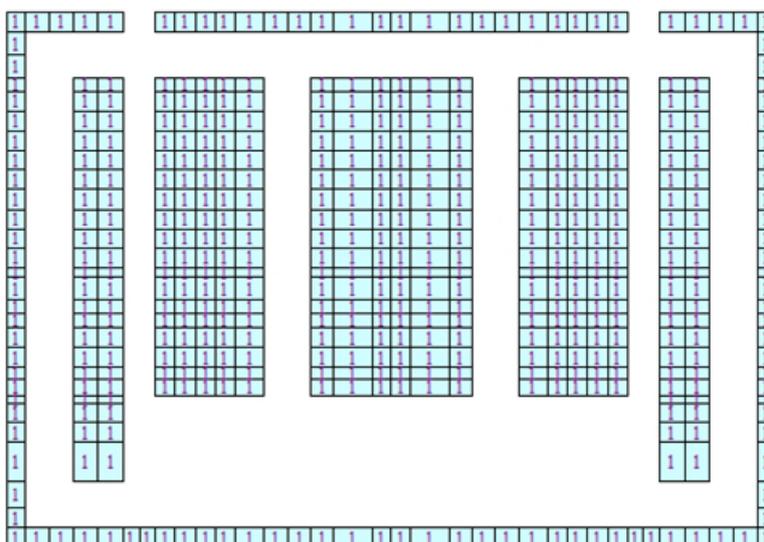


Layer 1 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.69

Armature Layer 3 – Dir X (trasversale) – Faccia superiore



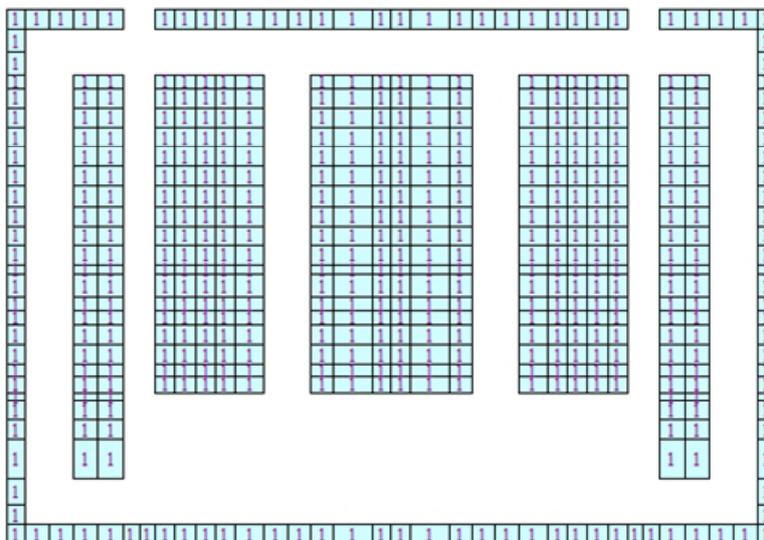
Layer 3 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.61

APPALTATORE: Consorzio Soci   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti   					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B FOGLIO 184 di 186

Armature Layer 2– Dir Y (longitudinale) – Faccia inferiore

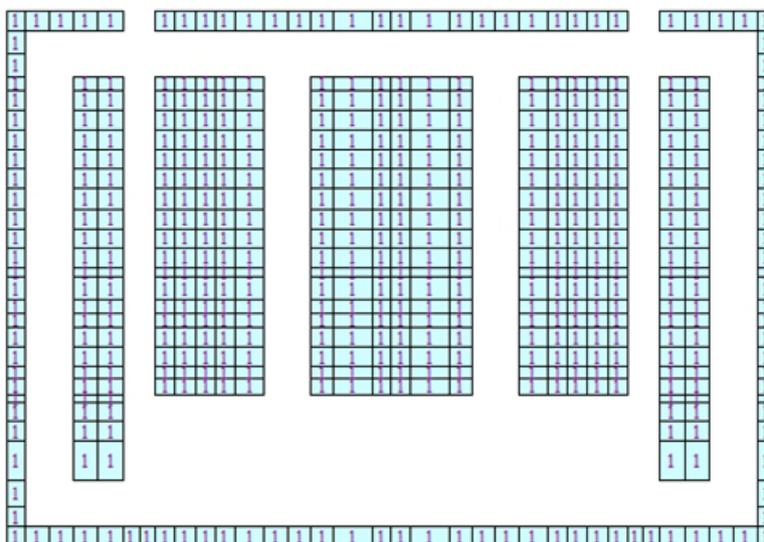


Layer 2 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.57

Armature Layer 4– Dir Y (longitudinale) – Faccia superiore



Layer 4 – Resoconto armature

1: $\phi 24/100$

Massimo coefficiente di sfruttamento: 0.58

APPALTATORE: Consorzio  Soci  	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria  Mandanti  	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO SPALLA B: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN ELEVAZIONE	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZCL	DOCUMENTO VI0204002	REV. B	FOGLIO 185 di 186

A) STIMA INCIDENZE DI ARMATURA

Nella seguente tabella è riportata la stima delle incidende do fondazioni ed elevazioni della spalla

Tabella ferri						
VI02 - SPALLA B - FONDAZIONE/ELEVAZIONE						
POS.	N.	DIAM.	LUNG. (cm)	P.U.	LUNG. TOT. (cm)	PESO (kg)
1	197	24	1000	3.551	197000	6996
2	197	24	492	3.551	96924	3442
3	50	20	900	2.466	45000	1110
4	50	20	652	2.466	32600	804
5	197	24	1000	3.551	197000	6996
6	297	24	492	3.551	146124	5189
7	394	24	482	3.551	189908	6744
8	138	24	1200	3.551	165600	5881
9	138	24	882	3.551	121716	4322
10	35	20	942	2.466	32970	813
11	35	20	1200	2.466	42000	1036
12	138	24	1200	3.551	165600	5881
13	138	24	882	3.551	121716	4322
14	276	24	482	3.551	133032	4724
15	12	20	900	2.466	10800	266
16	12	20	772	2.466	9264	228
17	12	20	1062	2.466	12744	314
18	12	20	1200	2.466	14400	355
19	80	20	618	2.466	49440	1219
20	51	20	416	2.466	21216	523
21	1028	16	282	1.578	289896	4575
22	260	24	400	3.551	104000	3693
23	136	24	395	3.551	53720	1908
24	68	20	365	2.466	24820	612
25	236	24	395	3.551	93220	3310
26	68	24	400	3.551	27200	966
27	23	24	495	3.551	11385	404
28	45	20	475	2.466	21375	527
29	224	24	420	3.551	94080	3341
30	252	20	390	2.466	98280	2424

TOTALE Kg.	91,219
mc	680
Kg./mc	134

<p>APPALTATORE:</p> <p>Consortio Soci</p> <p>  </p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI</p> <p>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</p> <p>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</p>																
<p>PROGETTAZIONE:</p> <p>Mandataria Mandanti</p> <p>  </p>						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">EZZCL</td> <td style="text-align: center;">VI0204002</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">186 di 186</td> </tr> </table>					COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO												
IF28	01	EZZCL	VI0204002	B	186 di 186												

B) APPENDICE A: VERIFICHE DETTAGLIATE