

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

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

FA09 – PPT PADULI

ELABORATI STRUTTURALI

VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 26/04/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	Ing. P. Galvanin

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	V	ZZ	CL	FA0900	000	B	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 06.00 – Emissione	P. Pazzaglia	30/07/2021	M.Vernaleone	30/07/2021	P.Galvanin	30/07/2021	Ing. P.Galvanin 26/04/2022
B	A valle del contraddittorio	A. Cozzi	26/04/2022	M.Vernaleone	26/04/2022	P.Galvanin	26/04/2022	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 DI VARIANTE VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 000	REV. B	FOGLIO 2 di 144

Indice

1	PREMESSA	5
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	8
2.1	DOCUMENTI NORMATIVI.....	8
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
3.1	CALCESTRUZZO.....	9
3.2	ACCIAIO DI ARMATURA	10
4	DURABILITA' DELLE STRUTTURE	10
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	15
6	VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DEL SISMA DI PROGETTO	16
6.1	SISMA DI PROGETTO.....	18
6.1.1	SPETTRI ELASTICI SU SUOLO RIGIDO	18
6.1.2	SPETTRI ELASTICI DI PROGETTO.....	19
7	METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA.....	22
7.1	VERIFICHE STATICHE.....	22
7.1.1	METODI DI ANALISI	22
7.1.2	EFFETTO DELLE DEFORMAZIONI	22
7.1.3	CRITERI DI VERIFICA SLU	23
7.1.4	CRITERI DI VERIFICA SLE	23
7.2	VERIFICHE SISMICHE	24
7.2.1	METODI DI ANALISI	24
7.2.2	EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE.....	24
7.2.3	CRITERI DI VERIFICA	25
8	ANALISI DEI CARICHI	28
8.1	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI – G1.....	28
8.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI – G2.....	28
8.2.1	SOLAIO DI COPERTURA IN LASTRE PREDALLES (H =4+14+4=22 CM - B = 1,20 M):.....	28
8.2.2	TAMPONAMENTI IN PANNELLI PREFABBRICATI.....	29
8.3	CARICHI VARIABILI AMBIENTALI (Q _N , Q _V E Q _T).....	29
8.3.1	CARICO DELLA NEVE (Q _N).....	29
8.3.2	CARICO DEL VENTO	30

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 DI VARIANTE VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 000	REV. B	FOGLIO 3 di 144

8.4	VARIAZIONI TERMICHE	33
8.5	CARICHI ANTROPICI	33
8.6	EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI (Q _{VT})	33
8.7	CARICHI SISMICI.....	34
8.7.1	REGOLARITÀ STRUTTURALE	34
8.7.2	FATTORE DI STRUTTURA.....	35
8.7.3	SPETTRI INELASTICI DI PROGETTO.....	36
8.7.4	ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE.....	37
8.7.5	COMBINAZIONE DIREZIONALE	37
8.8	COMBINAZIONI	38
9	MODELLAZIONE NUMERICA.....	46
9.1	SOFTWARE DI CALCOLO	46
9.2	MODELLO TRIDIMENSIONALE	46
9.3	RISULTATI ANALISI MODALE	49
9.3.1	EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE.....	51
9.3.2	DIAGRAMMA SOLLECITAZIONI STRUTTURE IN ELEVAZIONE TIPO SLU-SLV	52
10	VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE	58
10.1	SOLAI DI COPERTURA	58
10.1.1	SOLAIO H=22 CM.....	58
10.2	TRAVI	66
10.2.1	VERIFICHE SLU	66
10.2.2	VERIFICHE SLE	75
10.2.3	DETTAGLI ARMATURA.....	83
10.3	PILASTRI.....	85
10.3.1	VERIFICHE SLU	85
10.3.2	VERIFICHE SLE	90
10.3.3	DETTAGLI ARMATURA.....	93
10.4	VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO	94
10.5	VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO ..	95
11	VERIFICHE STRUTTURE DI FONDAZIONE	96
11.1	VERIFICHE SLU DI TIPO STR	97
11.1.1	SOLLECITAZIONI.....	98
11.1.2	VERIFICHE SLU	99
11.1.3	VERIFICHE SLE	109
11.2	VERIFICHE TIPO GEO	119
11.2.1	CAPACITÀ PORTANTE.....	119
11.2.2	CEDIMENTI.....	123

APPALTATORE: <u>Consortio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 DI VARIANTE VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 000	REV. B	FOGLIO 4 di 144

12 VERIFICHE SERBATOIO DI ACCUMULO GRUPPO G.E.	124
12.1 ANALISI DEI CARICHI	125
12.1.1 CARICHI SULLA SOLETTA DI COPERTURA.....	125
12.1.2 CARICHI SUI PIEDRITTI	125
12.1.3 CARICHI SULLA FONDAZIONE	126
12.2 DIMENSIONAMENTO DELLE PARTI STRUTTURALI	126
12.2.1 COPERTURA	126
12.2.2 PARETI.....	130
12.2.3 FONDAZIONE.....	136
13 BASAMENTO GRUPPO G.E.	138
14 INCIDENZE ELEMENTI STRUTTURALI	139
15 ATTENDIBILITA' CODICE DI CALCOLO	140
15.1 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI STATICA	140
15.1.1 VALIDAZIONE RISULTATI TRAVI DI COPERTURA.....	140
15.2 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI SISMICA	143
15.2.1 VALIDAZIONE TAGLIO ALLA BASE NELLE DUE DIREZIONI PRINCIPALI.....	143
15.3 GIUDIZIO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI	144

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 5 di 144

1 PREMESSA

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli - Bari si inserisce l'Upgrade Tecnologico di Paduli, oggetto della Progettazione Esecutiva in esame.

Allo scopo di ospitare le tecnologie di linea verranno realizzati i fabbricati riportati nella seguente tabella.

WBS	Descrizione	Locali	B (m)	L (m)
FA09A	Fabbricato tecnologico Paduli	BT-GE-SIAP-IS/TLC-WC-DM	39.40	8.0
FA09B	Fabbricato di consegna MT	LOC. UTENTE – Cons. MT - MIS	8.80	7.00

Quadro generale fabbricati

Lo scopo del presente documento è quello di dimensionare le strutture del fabbricato tecnologico FA09A.

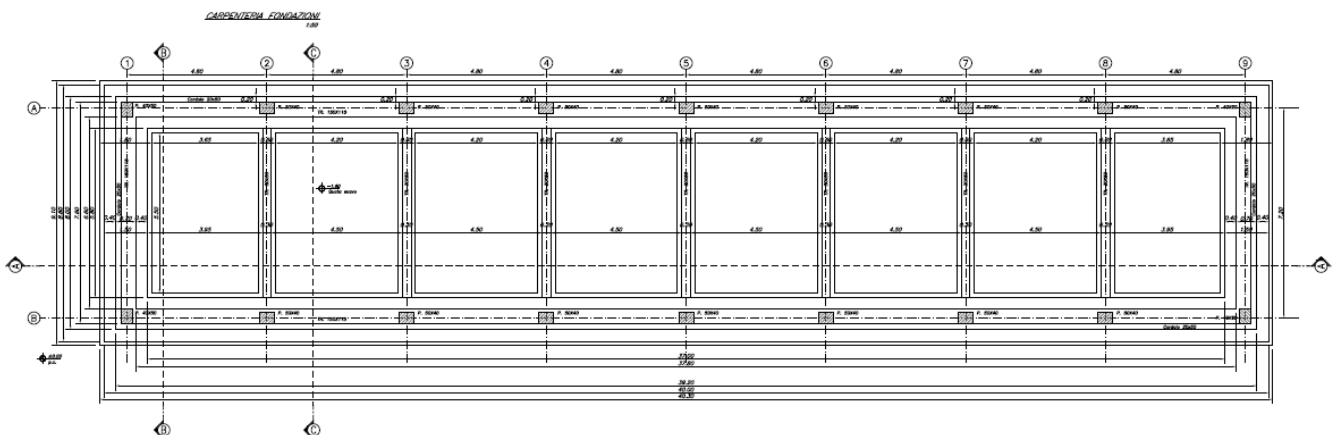
Il fabbricato FA09A ha pianta di forma rettangolare avente dimensioni 8.00 m x 39.20 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate. Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale mono piano avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 7.20 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 8 campate di luce pari a 4.80 m.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 22 cm e comprende 4 cm di prédalles, 14 cm di nervature e 4 cm di caldana superiore.

Le lastre in c.a.p. sono larghe 120 cm e presentano tre tralicci metallici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie. Il solaio è ordito secondo la direzione longitudinale del fabbricato in modo da essere poggiato direttamente sui telai trasversali disposti a 4.80 m di interasse.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 40x50 cm, le travi perimetrali (longitudinali e trasversali) hanno dimensioni 30x50 cm, mentre le travi trasversali interne risultano 40x60 cm.

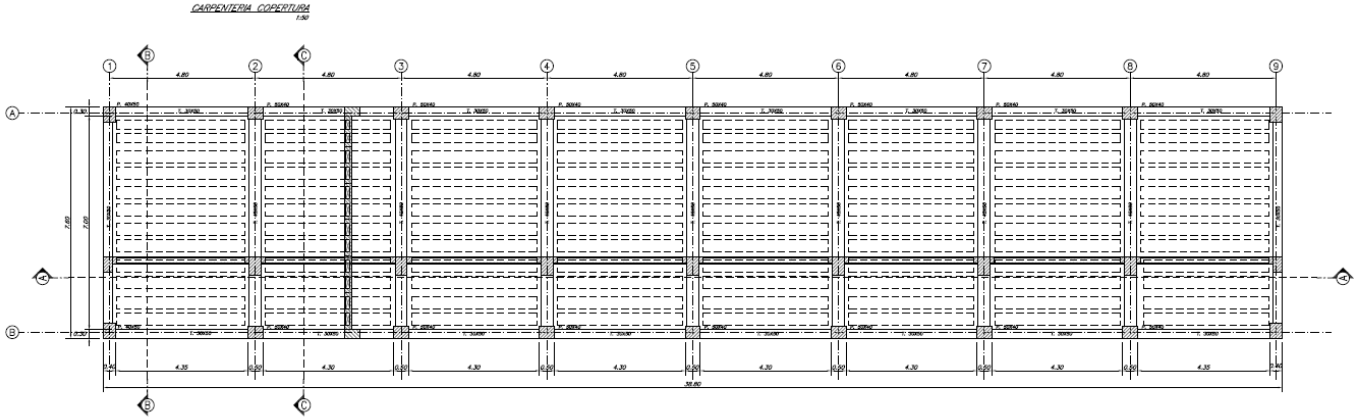
Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovesce poste perimetralmente e collegate tra loro trasversalmente mediante dei cordoli (per le caratteristiche dimensionali della fondazione si rimanda agli elaborati grafici specifici). Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati.



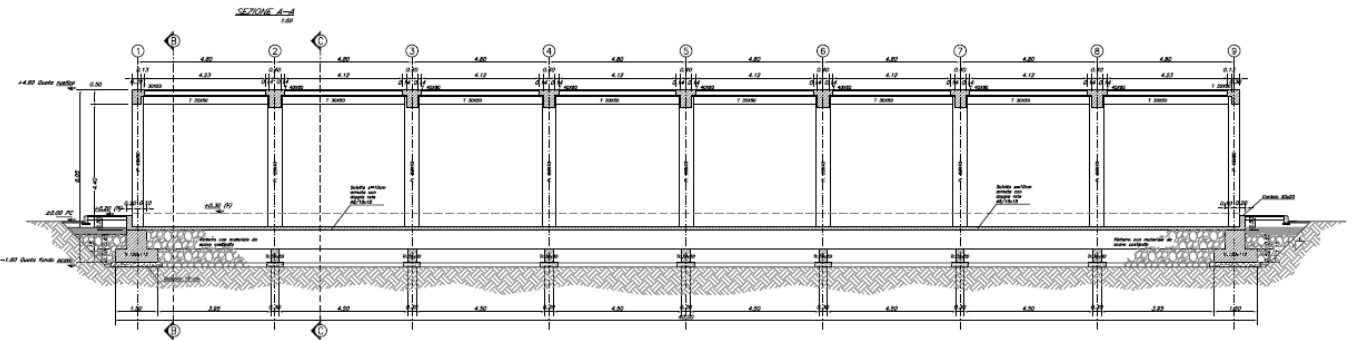
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico

ITINERARIO NAPOLI – BARI					
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA					
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 6 di 144

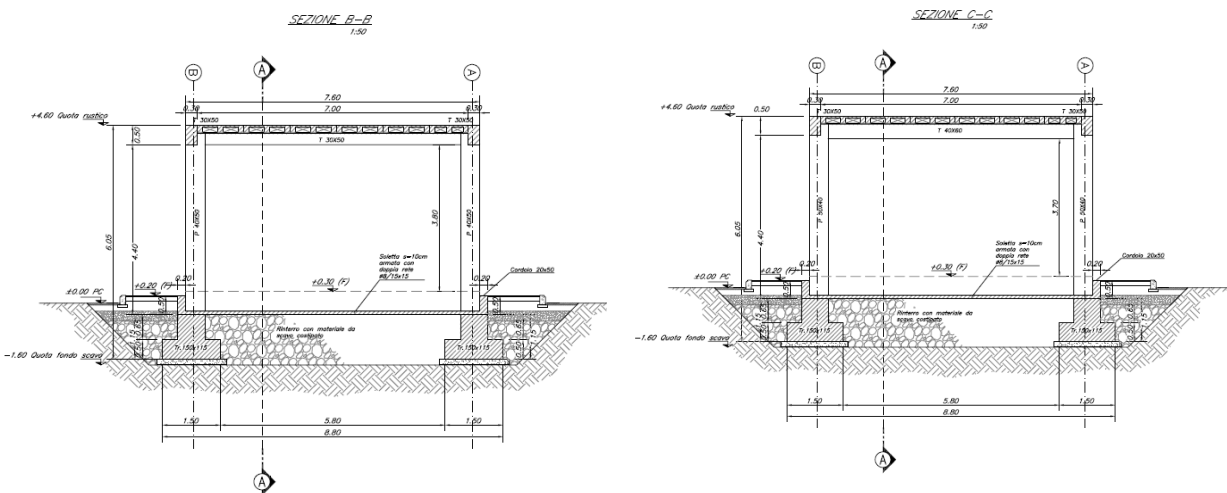
Pianta fondazioni



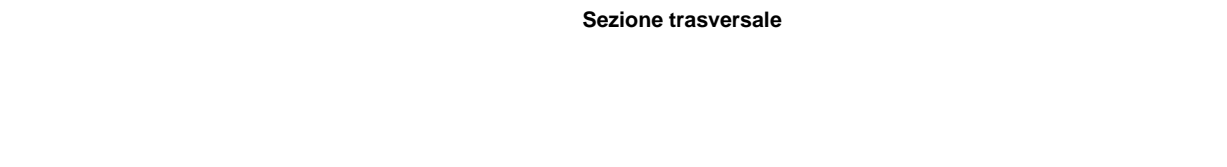
Pianta elevazioni



Sezione longitudinale



Sezione trasversale



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="730 309 858 360"> COMMESSA IF28 </td> <td data-bbox="858 309 970 360"> LOTTO 01 </td> <td data-bbox="970 309 1114 360"> CODIFICA V ZZ CL </td> <td data-bbox="1114 309 1305 360"> DOCUMENTO FVA0900 000 </td> <td data-bbox="1305 309 1401 360"> REV. B </td> <td data-bbox="1401 309 1481 360"> FOGLIO 7 di 144 </td> </tr> </table>						COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 7 di 144
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 7 di 144							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico												

Per quanto riguarda i pannelli di tamponatura, questi saranno prefabbricati in lastre di calcestruzzo armato alleggeriti con polistirene espanso e saranno connessi alla struttura principale mediante collegamenti che consentono uno spostamento orizzontale nel piano del pannello congruente con i limiti da normativa. I medesimi giunti dovranno altresì sopportare le azioni verticali e orizzontali fuori dal piano del pannello dovute al peso proprio, al vento e al sisma.

Il fabbricato oggetto della presente relazione sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- Locale bassa tensione;
- Locale gruppo elettrogeno;
- Locale SIAP;
- Sala IS / TLC;
- Locale DM con WC.

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

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 8 di 144

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redatta in accordo alle seguenti normative:

- 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 206-1:2006 Parte 1: Calcestruzzo –Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI EN 11104: 2004 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 ICI PO SP INF 001 A – Istruzione per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari – par. 1.1.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 9 di 144

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO (§4.1.2.1) – (§11.2.10)				
PARAMETRO	Formulazione			
ELEMENTO		MAGRONE	FONDAZIONI	STRUTTURE IN ELEVAZIONE (MURI/PILASTRI/TRAVI)
Classe di Resistenza	-	C12/15	C25/30	C28/35
Resistenza cubica caratteristica a compressione a 28 gg	R_{ck} [MPa]	15	30	35
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione a 28 gg	f_{ck} [MPa]	12	25	29.05
Resistenza media a compressione	$f_{cm}=f_{ck} + 8$ [MPa]	20	33	37.05
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctm,5} = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$ [MPa]	1.57	2.56	2.83
Resistenza caratteristica a trazione (percentile 95%)	$f_{ctk,0.95} = 1.3 \times f_{ctm}$ [MPa]	2.04	3.33	3.68
Resistenza caratteristica a trazione (percentile 5%)	$f_{ctk,0.05} = 0.7 \times f_{ctm}$ [MPa]	1.1	1.8	1.98
Resistenza caratteristica a trazione (per flessione)	$f_{ctm} = 1.2 \times f_{ctm}$ [MPa]	1.89	3.08	3.40
Modulo di elasticità secante	$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3}$ [MPa]	27085	31476	32588
Coefficiente di Poisson	ν	0.2	0.2	0.2
Coefficiente parziale sul materiale	γ_c	1.5	1.5	1.5
Coefficiente di lunga durata	α_{cc}	0.85	0.85	0.85
Resistenza cilindrica di progetto a compressione (carichi di breve durata)	$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ [MPa]	8	16.67	19.36
Resistenza cilindrica di progetto a compressione (carichi di lunga durata)	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck}/\gamma_c$ [MPa]	6.8	14.17	16.46
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c$ [MPa]	0.73	1.2	1.32
Coefficiente di dilatazione termica	α [°C ⁻¹]	10×10 ⁻⁶	10×10 ⁻⁶	10×10 ⁻⁶
Peso specifico	γ [kN/m ³]	24	24	24

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 10 di 144

3.2 ACCIAIO DI ARMATURA

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

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

4 DURABILITA' DELLE STRUTTURE

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

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 CNT09 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;
- $c_{min,b} = \phi \times \sqrt{nb}$ = copriferro minimo per garantire l'aderenza, pari al diametro per il numero di barre nel caso di eventuali gruppi di barre
- $c_{min,fuoco}$ = garantisce la resistenza all'incendio (gli spessori sono riportati in EN 1992 1-2)
- $c_{min,dur}$ = 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 CNT099, 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 CNT09, 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 copri ferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 11 di 144

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO - COPRIFERRO 1di2				
Tipo di cemento	CEM I (42.5 N)			
PARAMETRO	Formulazione	STRUTTURE PER ELEVAZIONI	STRUTTURE PER ELEVAZIONI (lastre predalles)	STRUTTURE PER ELEVAZIONI (pannelli di tamponatura)
Classe di Esposizione (UNI 206-1 – Prospetto 1) (UNI 11104 – Prospetto 1)		XC3	XC3	XC3
Condizioni ambientali (NTC08 §4.1.2.2.4.3 – Tab. 4.1.III)	f {Classe di esposizione}	Ordinarie	Ordinarie	Ordinarie
Classe di Resistenza Minima (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	C Rck/fck [MPa]	C28/35	C28/35	C28/35
Massimo rapporto acqua/cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	a/c	0.55	0.55	0.55
Minimo contenuto in cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%c [kg/m ³]	320	320	320
Minimo contenuto d'aria (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%a [%]	-	-	-
Classe di consistenza (UNI 206-1 §4.2.1 – 4.2.2)		S4	S4	S4
Copriferro (CNT09 - Tab. C4.1.IV)	c _{min} [mm]	25	20	20
Δc ₁ {VN} (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₁ {VN} [mm]	10	10	10
Δc ₂ {produz. n serie} (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₂ {produz. n serie} [mm]	0	-5	-5
Δc ₃ {misure protettive} (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	Δc ₃ {misure protettive} [mm]	0	0	0
c _{min,dur} (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	c _{min,dur} = c _{min} + Δc ₁ + Δc ₂ + Δc ₃ [mm]	35	25	25
Δctol{tolleranze di posa} (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	Δctol [mm]	10	10	10
c _{min,b} {aderenza}	c _{min,b} = φ×v _{n,b} [mm]	16	16	-

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 12 di 144

$C_{min,f}${resistenza al fuoco}	$C_{min,f}$ {resistenza al fuoco} [mm]	-	-	-
Copriferro nominale C_{nom}	$C_{nom} = \max\{C_{min,dur}; C_{min,b}; C_{min,f}\} + \Delta ctol$ [mm]	45	35	35
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 1: $d_{max,1} = f\{interferro\}$	$d_{max,1} = if -5$ [mm]	45	30	30
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 2: $d_{max,2} = f\{copriferro\}$	$d_{max,2} = 1.3 \times C_{nom}$ [mm]	58	52	45
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 3: $d_{max,3} = f\{dimens. Sez.\}$	$d_{max,3} = \frac{1}{4} sez \min$ [mm]	75	25	25
Dimensioni massime e minime dell'aggregato	$d_{MAX} = \min \{d_{max,1}; d_{max,2}; d_{max,3}; 32\}$ [mm]	25	25	20

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 13 di 144

STRUTTURE IN CALCESTRUZZO – COPRIFERRO 2di2				
Tipo di cemento	CEM I (42.5 N)			
PARAMETRO	Formulazione	STRUTTURE PER FONDAZIONI	STRUTTURE PER INTERRATE	MAGRONE
Classe di Esposizione (UNI 206-1 – Prospetto 1) (UNI 11104 – Prospetto 1)		XC2	XC2/XC3	X0
Condizioni ambientali (NTC08 §4.1.2.2.4.3 – Tab. 4.1.III)	f {Classe di esposizione}	Ordinarie	Ordinarie	Ordinarie
Classe di Resistenza Minima (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	C Rck/fck [MPa]	C25/30	C28/35	C12/15
Massimo rapporto acqua/cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	a/c	0.6	0.55	-
Minimo contenuto in cemento (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%c [kg/m3]	300	320	-
Minimo contenuto d'aria (UNI 206-1 – Prospetto F.1) (UNI 11104 – Prospetto 4)	%a [%]	-	-	-
Classe di consistenza (UNI 206-1 §4.2.1 – 4.2.2)		S4	S4	-
Copriferro (CNT09 - Tab. C4.1.IV)	c_{min} [mm]	25	20	-
$\Delta c_1\{VN\}$ (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	$\Delta c_1\{V_N\}$ [mm]	10	10	-
$\Delta c_2\{\text{produz. n serie}\}$ (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	$\Delta c_2\{\text{produz. n serie}\}$ [mm]	0	0	-
$\Delta c_3\{\text{misure protettive}\}$ (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	$\Delta c_3\{\text{misure protettive}\}$ [mm]	0	0	-
$c_{min,dur}$ (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	$c_{min,dur} = c_{min} + \Delta c_1 + \Delta c_2 + \Delta c_3$ [mm]	35	30	-
$\Delta c_{tol}\{\text{tolleranze di posa}\}$ (CNT09 - §C4.1.6.1.3)	Δc_{tol} [mm]	10	10	-
$c_{min,b}\{\text{aderenza}\}$	$c_{min,b} = \phi \times \nu_{nb}$ [mm]	20	20	-

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 14 di 144

$C_{min,f}$ {resistenza al fuoco}	$C_{min,f}$ {resistenza al fuoco} [mm]	-	-	-
Copriferro nominale C_{nom}	$C_{nom} = \max\{C_{min,dur}; C_{min,b}; C_{min,f}\} + \Delta ctol$ [mm]	45	40	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 1: $d_{max,1} = f\{interferro\}$	$d_{max,1} = if -5$ [mm]	45	30	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 2: $d_{max,2} = f\{copriferro\}$	$d_{max,2} = 1.3 \times c_{nom}$ [mm]	58	52	-
Dimensioni massime dell'aggregato Limite 3: $d_{max,1} = f\{dimens. Sez.\}$	$d_{max,3} = \frac{1}{4} \text{ sez min}$ [mm]	75	25	-
Dimensioni massime e minime dell'aggregato	$d_{MAX} = \min\{d_{max,1}; d_{max,2}; d_{max,3}; 32\}$ [mm]	32	20	-

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 15 di 144

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione si assumono le condizioni indicate nella relazione geotecnica.

7.1 Unità stratigrafiche

In riferimento alle condizioni geologiche dell'area, al sondaggio stratigrafico ed alle prove di laboratorio disponibili è stato ricostruito il modello stratigrafico di riferimento; esso prevede le seguenti unità stratigrafiche:

- Unità R: terreno di riporto costituito da limo e sabbia con inclusi ciottoli, ghiaia e clasti calcarei;
- Unità 1: sabbia limosa di colore da marrone chiaro a marrone scuro, con inclusi rari clasti di natura arenacea;
- Unità 2: ghiaia e ciottoli di natura calcarea ed arenacea immersi in matrice limoso-sabbiosa di colore avana chiaro.

Pertanto, può essere assunta la seguente stratigrafia di riferimento:

Tabella 7-1. Stratigrafia di riferimento

Prof. [da m. a m.]	Unità	Descrizione
0.00 ÷ 3.10	R	Terreni di riporto
3.10 ÷ 7.20	1	Sabbia limosa
7.20 ÷ 30.00	2	Ghiaia

Stralcio relazione geologica

Per quanto concerne i livelli di falda, al termine della installazione del piezometro nel foro di sondaggio è stato rilevato un valore di soggiacenza di 8.5 metri.

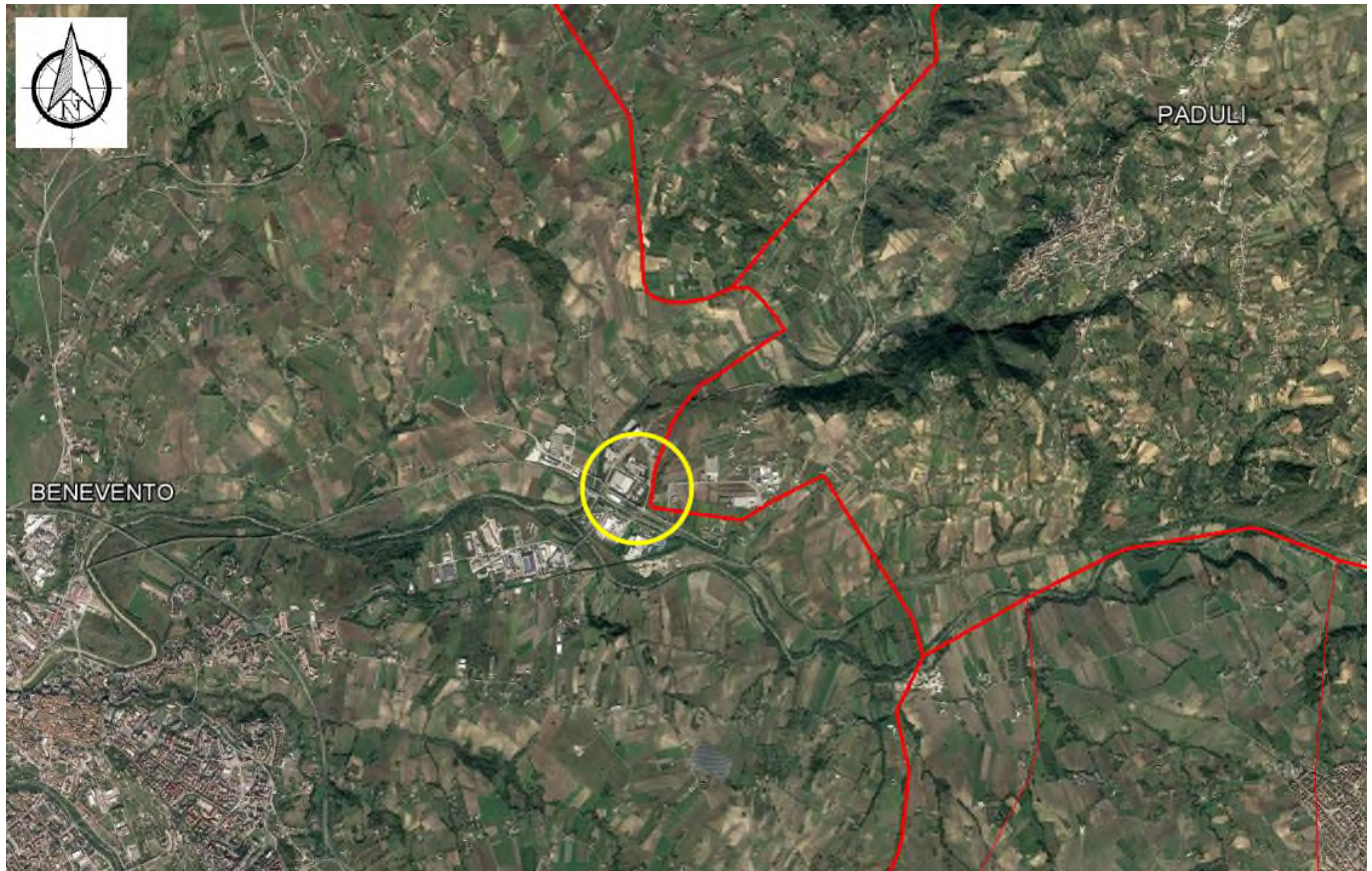
Ai fini del calcolo della capacità portante saranno assunti i seguenti parametri caratteristici:

- $\gamma_k = 17 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;
- $\varphi_k = 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 16 di 144

6 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DEL SISMA DI PROGETTO

L'area è collocata nel Comune di Paduli (BN in corrispondenza della stazione ferroviaria di Paduli, ubicata all'estremo occidentale del Comune di Benevento, come illustrato in Figura 1.



Vista satellitare area interesse

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 alle specifiche RFI §2.5.1.1.1 (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: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 17 di 144

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 appartenente alla Categoria delle Infrastrutture di Classe d'uso III, ovvero opere appartenenti al sistema di grande viabilità ferroviaria

In dipendenza della Classe d'uso alla Tab. 2.4.II dell'NTC08, 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 VS. 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 ST definito alla Tab. 3.2.VI 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 su tutta l'area di interesse come: **Suolo di Tipo B**

Visto che le caratteristiche topografiche del sito riflettono una superficie pianeggiante, nel caso peggiore si considera: **Categoria Topografica del Sito T1**

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.

Per il sito in esame, le coordinate geografiche scelte sono:

lat. 41°08'46" (ED50 41.147408)

long. 14°50'18" (ED50 14.839211)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 18 di 144

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.099	2.328	0.310
SLD	113	0.129	2.321	0.326
SLV	1068	0.374	2.326	0.394
SLC	2193	0.482	2.422	0.425

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 PV_r , ciascuno corrispondente ad uno Stato limite secondo la Tab. 3.2.I riportata al §3.2.1 dell'NTC08.

6.1 SISMA DI PROGETTO

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

$$VR = VN \cdot Cu = 112.5 \text{ anni}$$

La costruzione è posta in:

ZONA 1

Coordinate geografiche:

lat. 41.147408

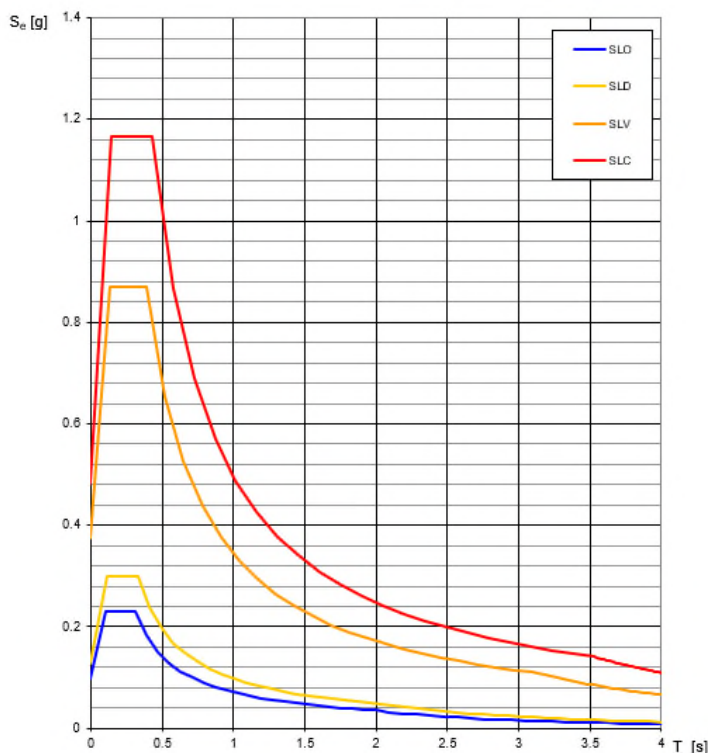
long. 14.839211

6.1.1 Spettri elastici su suolo rigido

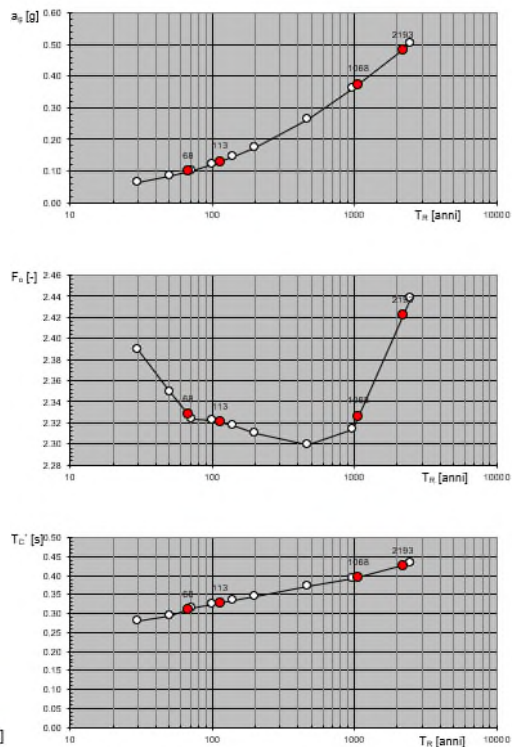
Si riportano di seguito i parametri e le forme spettrali che caratterizzano l'azione sismica del sito in esame.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 19 di 144

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori di progetto dei parametri a_g , F_a , T_c in funzione del periodo di ritorno



Spettri di risposta elastici per i diversi Stati limite

6.1.2 Spettri elastici di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: B
- Categoria topografica: T1
- Coefficiente di amplificazione topografica: St = 1.000
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica: Ss = 1.052

APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

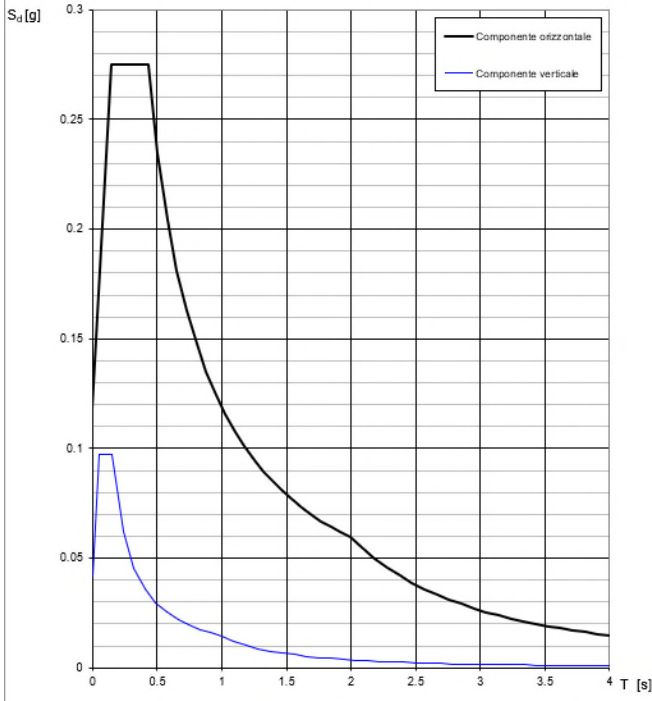
PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

PROGETTO ESECUTIVO
 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo
 Fabbricato Tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 20 di 144

Stato limite di Operatività

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



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a _g	0.099 g
F _g	2.328
T _g	0.310 s
S _g	1.200
C _g	1.391
S _g	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T _B	0.144 s
T _C	0.431 s
T _D	1.994 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{1.0 \cdot (5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_g / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_g \cdot T_g \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_g} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left(\frac{T}{T_C} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left(\frac{T_D}{T} \right)$$

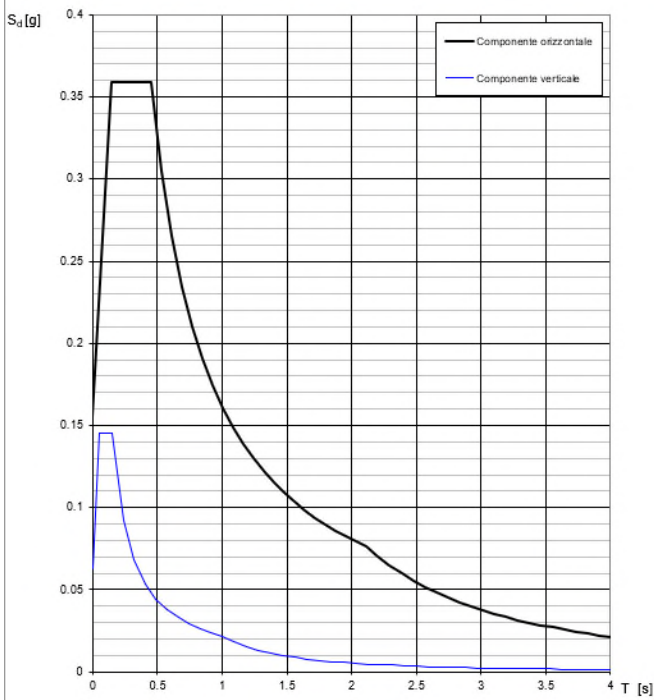
Lo spettro di progetto S_d(T) per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico S_e(T) sostituendo η con η/q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.144	0.118
0.144	0.275
0.431	0.275
0.505	0.235
0.580	0.205
0.654	0.181
0.729	0.163
0.803	0.148
0.877	0.135
0.952	0.125
1.026	0.116
1.101	0.108
1.175	0.101
1.250	0.095
1.324	0.090
1.399	0.085
1.473	0.080
1.547	0.077
1.622	0.073
1.696	0.070
1.771	0.067
1.845	0.064
1.920	0.062
1.994	0.059
2.090	0.054
2.185	0.050
2.281	0.045
2.376	0.042
2.472	0.039
2.567	0.036
2.663	0.033
2.758	0.031
2.854	0.029
2.949	0.027
3.045	0.026
3.140	0.024
3.236	0.023
3.331	0.021
3.427	0.020
3.522	0.019
3.618	0.018
3.713	0.017
3.809	0.016
3.904	0.016
4.000	0.015

Stato Limite di Danno (SLD)

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



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a _g	0.129 g
F _g	2.321
T _g	0.326 s
S _g	1.200
C _g	1.376
S _g	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T _B	0.150 s
T _C	0.449 s
T _D	2.116 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{1.0 \cdot (5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_g / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_g \cdot T_g \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_g} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left(\frac{T}{T_C} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_g \cdot \left(\frac{T_D}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto S_d(T) per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico S_e(T) sostituendo η con η/q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

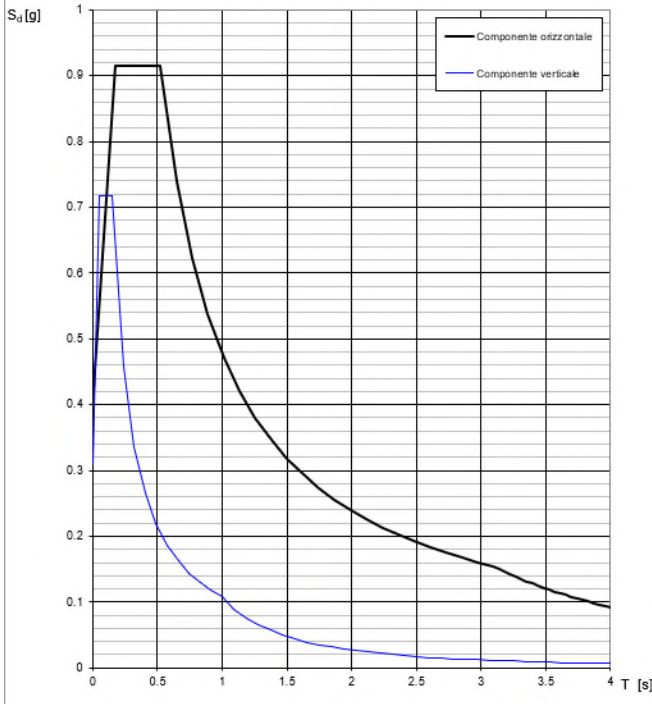
T [s]	Se [g]
0.150	0.155
0.150	0.359
0.449	0.359
0.528	0.305
0.608	0.285
0.687	0.235
0.767	0.210
0.846	0.191
0.925	0.174
1.005	0.161
1.084	0.149
1.164	0.139
1.243	0.130
1.322	0.122
1.402	0.115
1.481	0.109
1.560	0.103
1.640	0.098
1.719	0.094
1.799	0.090
1.878	0.086
1.957	0.082
2.037	0.079
2.116	0.076
2.206	0.070
2.295	0.065
2.385	0.060
2.475	0.056
2.565	0.052
2.654	0.048
2.744	0.045
2.834	0.043
2.923	0.040
3.013	0.038
3.103	0.035
3.193	0.033
3.282	0.032
3.372	0.030
3.462	0.028
3.551	0.027
3.641	0.026
3.731	0.025
3.821	0.023
3.910	0.022
4.000	0.021

APPALTATORE:		
Consorzio	Soci	
HIRPINIA AV	WEBUILD S.P.A.	ASTALDI S.P.A.
PROGETTAZIONE:		
Mandatario	Mandanti	
ROCKSOIL S.P.A.	NET ENGINEERING S.P.A.	ALPINA S.P.A.
PROGETTO ESECUTIVO		
VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		

ITINERARIO NAPOLI – BARI				
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA				
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IF28	01	V ZZ CL	FVA0900 000	B
				FOGLIO
				21 di 144

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)

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



STATO LIMITE	SLV
a _s	0.374 g
F _c	2.326
T _c	0.394 s
S _c	1.052
C _c	1.325
S _r	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti	
S	1.052
η	1.000
T _B	0.174 s
T _C	0.522 s
T _D	3.095 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_r \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{0.5 + \xi} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_s / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

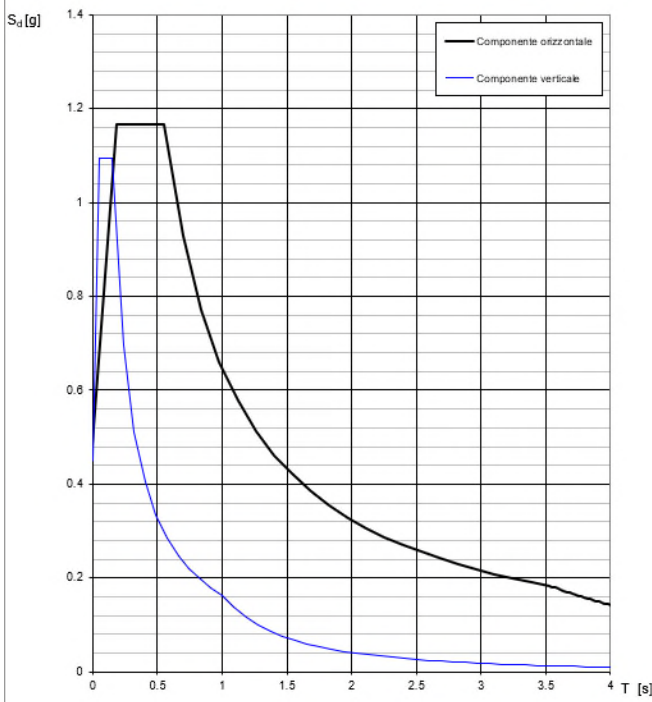
Lo spettro di progetto S_d(T) per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico S_e(T) sostituendo η con η_q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.174	0.393
0.174	0.915
0.522	0.915
0.645	0.741
0.767	0.623
0.890	0.537
1.012	0.472
1.135	0.421
1.257	0.380
1.380	0.346
1.502	0.318
1.625	0.294
1.747	0.273
1.870	0.255
1.992	0.240
2.115	0.226
2.237	0.214
2.360	0.202
2.482	0.192
2.605	0.183
2.727	0.175
2.850	0.168
2.972	0.161
3.095	0.154
3.138	0.150
3.181	0.146
3.224	0.142
3.267	0.138
3.310	0.135
3.353	0.131
3.396	0.128
3.439	0.125
3.483	0.122
3.526	0.119
3.569	0.116
3.612	0.113
3.655	0.111
3.698	0.108
3.741	0.106
3.784	0.103
3.828	0.101
3.871	0.099
3.914	0.096
3.957	0.094
4.000	0.092

Stato Limite di Collasso (SLC)

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



STATO LIMITE	SLC
a _s	0.482 g
F _c	2.422
T _c	0.425 s
S _c	1.000
C _c	1.305
S _r	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti	
S	1.000
η	1.000
T _B	0.185 s
T _C	0.555 s
T _D	3.527 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_r \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{0.5 + \xi} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_s / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto S_d(T) per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico S_e(T) sostituendo η con η_q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.185	0.482
0.185	1.167
0.555	1.167
0.637	0.930
0.838	0.773
0.900	0.661
1.121	0.578
1.263	0.513
1.404	0.461
1.546	0.419
1.687	0.384
1.829	0.354
1.971	0.329
2.112	0.307
2.254	0.287
2.395	0.271
2.537	0.255
2.678	0.242
2.820	0.230
2.961	0.219
3.103	0.209
3.244	0.200
3.386	0.191
3.527	0.184
3.550	0.181
3.572	0.179
3.595	0.177
3.617	0.175
3.640	0.172
3.662	0.170
3.685	0.168
3.707	0.166
3.730	0.164
3.752	0.162
3.775	0.160
3.797	0.158
3.820	0.157
3.842	0.155
3.865	0.153
3.887	0.151
3.910	0.149
3.932	0.148
3.955	0.146
3.977	0.144
4.000	0.143

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 22 di 144

7 METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA

7.1 VERIFICHE STATICHE

7.1.1 Metodi di analisi

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 rigidzze valutate riferendosi al solo cls;
- relazioni tensioni-deformazioni lineari;
- valori medi del modulo di elasticità.

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

7.1.2 Effetto delle deformazioni

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.

Gli effetti del secondo ordine possono essere trascurati se sono inferiori al 10% dei corrispondenti effetti del primo ordine, oppure se sono rispettate le condizioni di cui al §4.1.2.1.7.2 dell'NTC08.

Nel punto citato è indicato che:

- gli effetti del secondo ordine in pilastri singoli possono essere trascurati se:

$$\lambda = l_0/i \leq \lambda_{lim} = 25/\sqrt{v}$$

- gli effetti globali del secondo ordine negli edifici possono essere trascurati se:

$$P_{Ed} \leq 0.31 \cdot \frac{n}{n + 1.6} \cdot \frac{\sum(E_{cd} \cdot I_c)}{L^2}$$

l_0 lunghezza libera di inflessione definita in base ai vincoli di estremità e all'interazione con eventuali elementi contigui;

i raggio di inerzia della sezione di cls non fessurato;

v azione assiale adimensionalizzata $v = N_{Ed}/(A_c \cdot f_{cd})$.

P_{Ed} carico verticale totale (su elementi controventati e di controvento);

n numero di piani;

L altezza totale dell'edificio sopra il vincolo ad incastro di base;

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 23 di 144

E_{cd} $E_{cd} = E_{cm}/\gamma_{CE}$ (con $\gamma_{CE} = 1.2$) valore di progetto del modulo elastico del cls così come definito in §4.1.2.1.7.3 dell'NTC08;

I_c momento di inerzia della sezione di cls degli elementi di controvento, ipotizzata interamente reagente.

7.1.3 Criteri di verifica SLU

S.L.	Condizione	Criterio	Rif. Norma	Note
Resistenza	resistenza flessionale in presenza e in assenza di sforzo assiale	$M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$ $(M_{Ey}/M_{Ry})^a + (M_{Ezd}/M_{Rzd})^a \leq 1$	§4.1.2.1.2.4	-
	resistenza a taglio e punzonamento	$V_{Rd} \geq V_{Ed}$	§4.1.2.1.3	-
	resistenza a torsione	$T_{Rd} \geq T_{Ed}$	§4.1.2.1.4	(*1)
	stabilità di elementi tozzi	$R_d \geq E_d$ $R_s < (R_n, R_b, R_c)$	§4.1.2.1.5	(*2)
	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	(*4)

(*1) come indicato al §4.1.2.1.4 del NTC08, qualora, in strutture iperstatiche, la torsione insorga solo per esigenze di congruenza e la sicurezza della struttura non dipenda dalla resistenza torsionale, non sarà generalmente necessario condurre le verifiche.

(*2) stati limite non rilevanti per la struttura in esame.

(*3) non sono presenti carichi di tipo ciclico che possano essere impegnativi per la struttura.

(*4) la rilevanza è stabilita dai controlli riportati al paragrafo relativo agli effetti delle deformazioni.

7.1.4 Criteri di verifica SLE

S.L.	Condizione	Criterio	Rif. Norma	Note
deformazione	quasi permanente	$Dz_{MAX} \leq Dz_{LIM} = 1/250 L$	§4.1.2.2.2 C§4.1.2.2.2	-
vibrazione			§4.1.2.2.3	(*1)
fessurazione	frequente	apertura fessure $\leq w_3 = 0.4mm$	§4.1.2.2.4	(*2)
	quasi permanente	apertura fessure $\leq w_2 = 0.3mm$		
tensioni di esercizio	rara	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.60 \cdot f_{ck}$	§4.1.2.2.5	-
	quasi permanente	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.45 \cdot f_{ck}$		
	rara	$\sigma_{s,MAX} \leq 0.80 \cdot f_{yk}$		

(*1) la copertura, non praticabile, non presenta particolari requisiti in relazione alle vibrazioni.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 24 di 144

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

7.2 VERIFICHE SISMICHE

7.2.1 Metodi di analisi

È stato scelto come metodo di analisi sismica della struttura, l'analisi dinamica modale. L'analisi lineare dinamica, così come presentata al §7.3.3.1 dell'NTC08, avviene in tre passi fondamentali:

- Determinazione dei mdi di vibrare "naturali" della struttura (analisi modale);
- Calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentati dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- Combinazione degli effetti relativi a ciascun modo di vibrare per valutare la risposta complessiva.

L'analisi modale consiste nella soluzione dell'equazione del moto della struttura, considerata elastica, in condizioni di oscillazioni libere e nella individuazione di particolari configurazioni deformate che costituiscono i modi naturali di vibrare di una costruzione.

Si assume che tutti i modi di vibrare abbiano lo stesso valore di smorzamento convenzionale ξ ossia $\xi = 5\%$. Per poter cogliere con sufficiente approssimazione gli effetti dell'azione sismica sulla costruzione saranno considerati tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi deve essere utilizzata una combinazione quadratica completa (CQC) che tiene in conto anche della correlazione tra i modi.

7.2.2 Effetti delle non linearità geometriche

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:

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

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.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 25 di 144

7.2.3 Criteri di verifica

STATI LIMITE	Elementi (*1)	Verifica (*2)	Rif.	Criterio	Note
SLO	ST	RIG.	§7.3.7.2	$d_r \leq d_{rp} \leq 0.01 \cdot h \cdot 2/3$	-
	NS	FUN.	§7.3.7.3	Produttore (§7.2.4)	(*3)
	IM				
SLD	ST	RES.	§7.3.7.1	$\eta=2/3$ e $\gamma=1$	(*4)
	ST	RIG.	§7.3.7.2	$d_r \leq d_{rp} \leq 0.01 \cdot h$	
SLV	ST	RES. – DUT.	§7.3.6.1		(*4) (*5)
	NS	STA.	§7.3.6.3	$F_R \geq F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a$ (§7.2.3) oppure rispetto dettagli costruttivi.	-
	IM	STA.	§7.3.6.3	Produttore (§7.2.4)	(*3)

(*1) ST. elementi strutturali
 NS. elementi non strutturali
 IM. impianti

(*2) RIG. verifiche di rigidezza
 RES. verifiche di resistenza
 DUT. verifiche di duttilità
 FUN. verifiche di funzionamento
 STA. verifiche di stabilità

(*3) come indicato al §7.2.4 dell'NTC08, della progettazione antisismica degli impianti è responsabile il produttore. È compito del progettista della struttura individuare la domanda, mentre è compito del fornitore e/o dell'installatore fornire impianti e sistemi di collegamento di capacità adeguata. La verifica di questi stati limite non fa dunque parte della presente relazione.

(*4) I criteri di capacità in resistenza (RES) delle membrature e dei collegamenti sono analizzati nel dettaglio nel paragrafo successivo, con riferimento al §7.4 dell'NTC08.

(*5) I criteri di capacità in duttilità (DUT) delle membrature e dei collegamenti sono analizzati nel dettaglio nel paragrafo successivo, con riferimento al §7.3.6.1 e al §7.4 dell'NTC08.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 26 di 144

Criteria di verifica della capacità in resistenza e in duttilità

Il comportamento strutturale all'azione sismica è di tipo dissipativo per il livello di Capacità dissipativa o Classe di Duttilità CD"B".

Elemento	Ver.	Criterio		CD	$\gamma_{Rd}^{(*1)}$	Rif.	Note
Fondazioni	RES.	Flessione	$M_{Rd} \geq M_{Ed} (*2)$	-	-	§7.2.5	-
	RES.	Taglio	$V_{Rd} \geq V_{Ed} (*2)$	-	-	§7.2.5	-
Travi	RES.	Flessione	$M_{Rd} \geq M_{Ed}$	-	-	§7.4.4.1.1	-
	RES.	Taglio	$V_{Rd} \geq \gamma_{Rd} \cdot V_{Ed} \{G, M_{b,Rd,i}\} (*3)$	B	1.1	§7.4.4.1.1	-
	DUT.		Rispetto dettagli §7.4.6	-	-	§7.4.6.1.1 §7.4.6.2.1	-
Pilastrì	RES.	Compressione	$N_{Ed} \leq 0.65 \cdot A \cdot f_{cd}$	B	-	§7.4.4.2.2	-
	RES.	Pressoflessione	$\sum M_{c,Rd} \geq \gamma_{Rd} \cdot \sum M_{b,Rd}$	B	1.1	§7.4.4.2.2	(*4)
	RES.	Pressoflessione	$M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$ $(M_{Ey,d}/M_{Ry,d})^a + (M_{Ez,d}/M_{Rz,d})^a \leq 1$	-	-	§4.1.2.3.4	-
	RES.	Taglio	$V_{Rd} \geq \gamma_{Rd} \cdot V_{Ed} \{I_p, M_{i,d}\} (*7)$	B	1.1	§7.4.4.2.1	-
	DUT.		Rispetto dettagli §7.4.6	-	-	§7.4.6.1.2 §7.4.6.2.2	-
Nodi Trave-Pilastro	RES.	non previsto CD"B"	-	-	-	§7.4.4.3.1	-
	DUT.		Rispetto dettagli §7.4.6	-	-	§7.4.6.1.3 §7.4.6.2.3	-
Diaframmi orizzontali	RES.	Forze membranali	$N_{Rd} \leq 1.30 \cdot N_{Ed}$	-	-	§7.4.4.4	-
Elementi secondari						§7.2.3	-

(*1) Fattori di sovreresistenza definiti al §7.2.1 dell' NTC08

(*2) Come richiesto al §7.2.5 dell'NTC08 il dimensionamento delle strutture di fondazione deve essere eseguito assumendo come azione in fondazione, quella derivante dalle resistenze degli elementi strutturali soprastanti. Più precisamente la forza assiale negli elementi strutturali verticali derivanti dalla combinazione delle azioni di cui al §3.2.4 delle NTC08 deve essere associata al concomitante valore resistente del momento flettente e del taglio.

Si richiede tuttavia che tali azioni risultino non maggiori di quelle trasferite dagli elementi soprastanti, amplificate con un fattore pari a 1.10 per CD"B e comunque non maggiori di quelli derivanti da un'analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura q pari a 1.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 27 di 144

(*3) La domanda a taglio, come indicato al §7.4.4.1.1 dell'NTC08, si ottiene dalla condizione di equilibrio della trave considerata incernierata agli estremi, soggetta ai carichi gravitazionali a all'azione della capacità flessionale di progetto nelle due sezioni di plasticizzazione amplificati del fattore di sovra resistenza. Nei casi in cui le zone dissipative non si localizzino nella trave ma negli elementi che la sostengono, la domanda a taglio è calcolata sulla base della capacità flessionale di progetto di tali elementi. Quest'ultima condizione potrebbe presentarsi quando le travi appartengono all'ultimo orizzontamento.

(*4) Come indicato al §7.4.4.2.1 dell'NTC08, questa condizione non è obbligatoria per i nodi in corrispondenza della sommità dei pilastri dell'ultimo orizzontamento.

(*5) Come indicato al §7.4.4.2.1 dell'NTC08, la domanda a taglio si ottiene imponendo l'equilibrio con i momenti delle sezioni di estremità (superiore e inferiore) del pilastro $M_{i,d}^S$ $M_{i,d}^I$, amplificate del fattore di sovraresistenza γ_{Rd} .

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 28 di 144

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 (G1);
- carichi permanenti non strutturali (G2);
- carichi variabili ambientali:
 - azione del vento (QV);
 - azione della neve (QN);
 - azione termica (QT);
- sovraccarico variabile (Qi);
- effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli (QVT);
- azione sismica (E);

L'opera è collocata nel comune di Paduli (BN) ad una quota di 138 m slm.

8.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI – G1

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:	78.5 kN/m ³
Peso calcestruzzo:	24.0 kN/m ³
Peso calcestruzzo armato:	25.0 kN/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.

8.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI – G2

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

- Solaio di copertura realizzato con lastre predalles in cemento armato di altezza 22 cm alleggerite con polistirene espanso;
- Pannelli di tamponatura prefabbricati in lastre di calcestruzzo armato alleggeriti con polistirene espanso;

8.2.1 Solaio di copertura in lastre Predalles (H =4+14+4=22 cm - B = 1,20 m):

Predalles (s = 4 cm): 25x0.04	1.00 kN/m ²
Nervatura centrale (h=14 cm, b=14 cm): 25x0.14x0.14/1.20	0.41 kN/m ²
Nervature laterali (h=14 cm, b=13 cm): 2x25x0.13x0.14/1.20	0.76 kN/m ²
Soletta superiore (s = 4 cm): 25x0.04	1.00 kN/m ²
Alleggerimento in polistirene espanso (h=14 cm, b=40 cm) 2x0.15x0.4x0.14/1.20	0.015 kN/m ²

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 29 di 144

Totale (g_{2a}): **3.20 kN/m²**

Pavimento..... 0.70 kN/m²

Massetto delle pendenze (in alleggerito) 1.55 kN/m²

Guaina bituminosa 0.05 kN/m²

Incidenza impianti 0.30 kN/m²

Totale (g_{2b}): **2.60 kN/m²**

Totale solaio H= 22 cm

(g₂): g_{2a} + g_{2b} **5.80 kN/m²**

8.2.2 Tamponamenti in pannelli prefabbricati

Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati in calcestruzzo di spessore pari a 20 cm (pannello a taglio termico),

Pannello di tamponamento alleggerito in C.A.V. (sp. =20 cm) 4.20 kN/m²

8.3 CARICHI VARIABILI AMBIENTALI (Q_N, Q_V E Q_T)

Sono stati considerati i pertinenti carichi variabili del vento, della neve e della temperatura così come definiti nei Capitoli §3.3, §3.4 e §3.5 dell'NTC08.

Le azioni esterne, quali vento e neve, sono state valutate considerando in maniera conservativa:

Distanza dal mare: 50 km

Altitudine sul livello medio mare: 350 m

Classe di rugosità: D

8.3.1 Carico della Neve (Q_N)

Le azioni della neve sono definite al §3.4 delle NTC08. Il carico provocato dalla neve sulle coperture è definito dall'espressione seguente:

$$q_s = \mu_i C_e C_t q_{sk}$$

dove:

μ_i - Coefficiente di forma della copertura;

C_e - Coefficiente di esposizione;

C_t - Coefficiente termico;

q_{sk} - Valore di riferimento del carico neve al suolo.

Per la valutazione di q_{sk} si è fatto riferimento ad un sito posto in zona III, con altezza sul livello del mare pari a $a_s > 200$ m :

$$q_{sk} = 0.51 \cdot (1 + (a_s/481)^2) = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 30 di 144

Il coefficiente di esposizione C_e può essere utilizzato per modificare il valore del carico neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Valori del coefficiente di esposizione per diverse classi di topografia sono forniti in tabella 3.4.I. NTC08. Per il caso in esame, si assume $C_e = 1.0$.

Il coefficiente termico C_t può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1.0$ (3.4.4 - NTC08).

Il coefficiente di forma della copertura dipende dall'angolo di inclinazione della falda, i valori proposti dalla normativa vigente vengono riportati nella Tab.3.4.II (DM 14 Gennaio 2008):

Nel caso in esame si ha $\alpha = 0^\circ$ pertanto:

$$\mu_1 (0^\circ) = 0,8$$

Si assume una distribuzione uniforme del carico da neve per la copertura piana, quindi si ha:

$$q_s = 0.8 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 0,78 = 0,62 \text{ kN/m}^2.$$

Effetti locali

Si riporta l'effetto dell'accumulo della neve in corrispondenza della sporgenza del tamponamento. Le indicazioni che seguono come previsto C.3.4.5.7 della CIR2009 sono da intendersi riferite a fenomeni locali, che debbono essere presi in considerazione per la verifica dei solai. Le condizioni di carico non dovranno pertanto fare oggetto di specifiche combinazioni di carico che interessano l'intera struttura.

La presenza di sporgenze dovute ai tamponamenti perimetrali e con deposizione della neve in presenza di vento, causano la formazione di accumuli nelle zone di "ombra aerodinamica". Considerando un'altezza della sporgenza $h = 0.5 \text{ m}$ e assumendo una distribuzione variabile del carico da neve per la copertura piana, si ottiene:

$$\mu_1 = 0.8 \quad \rightarrow \quad q_s(\mu_1) = 0.62 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_2 = 2.0 \quad \rightarrow \quad q_s(\mu_2) = 1.00 \text{ kN/m}^2 \text{ con } l_s = 5\text{m}$$

8.3.2 Carico del Vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al punto 3.3.3 – NTC08. Per il calcolo dell'azione statica equivalente dovuta al vento, si è fatto riferimento ad un sito posto in zona 3, con altezza sul livello del mare pari $a_s < a_0 = 500 \text{ m}$.

La pressione del vento, considerata come azione statica agente normalmente alle superfici, è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

dove

q_b - Pressione cinetica di riferimento

C_e - Coefficiente di esposizione

C_p - Coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)

C_d - Coefficiente dinamico che si assume unitario.

Coefficiente di esposizione

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 31 di 144

Il coefficiente d'esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. Per il caso in esame considerando zona 3, classe di rugosità del terreno D e categoria d'esposizione del sito II, il coefficiente di esposizione, per un'altezza massima del fabbricato di 5,50 m, risulta pari ad 1,93.

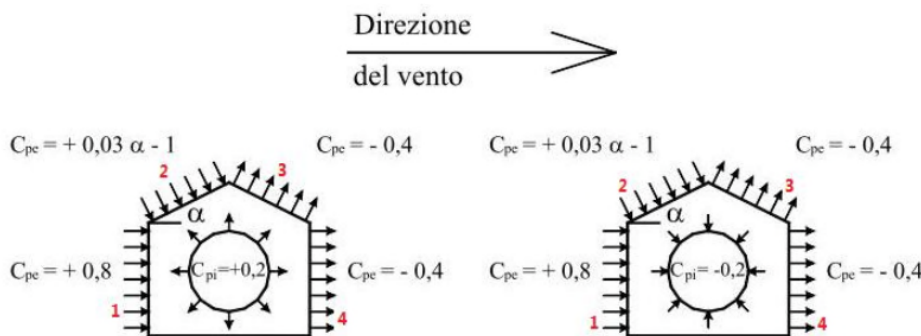
Coefficiente dinamico

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso è assunto cautelativamente pari ad 1.

Coefficiente di forma (o aerodinamico)

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

- per il carico sopravvento si assume $c_{pe} = +0.8$
- per il carico sottovento si assume $c_{pe} = -0.4$
- in copertura si assume $c_{pe} = \pm 0.4$
- pressione interna $c_{pi} = \pm 0.4$ (per costruzioni che hanno o possono avere in condizioni eccezionali una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale).



Coefficiente di forma

Azione tangente del vento

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$p_f = q_b \cdot c_e \cdot c_f = 0.49 \cdot 1.93 \cdot 0.02 = 0.019 \text{ kN/m}^2$$

dove:

q_b , c_e sono stati definiti precedentemente;

c_f - Coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente.

Dati i coefficienti d'attrito riportati in tabella C3.3.I (Circolare 2009) si assume un valore di 0.02, relativo a superficie scabra (cemento a faccia scabra...). Pertanto sviluppando l'espressione relativa all'azione tangenziale del vento si ottiene un valore ampiamente trascurabile rispetto alle altre azioni in gioco.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 32 di 144

AZIONE NORMALE DEL VENTO		
Zona	3	
$V_{b,0}$	27	[m/s]
a_o	500	[m]
k_s	0.02	[1/s]
a_s	350	[m]
v_b	27	[m/s]
$V_{b(TR)}$	28.05	[m/s]
q_b	510	[N/m ²]
Rugosità	D	
d. mare	50	[km]
Categoria	II	
k_r	0.19	
z_o	0.05	
Z_{min}	4	[m]
$C_{e(zmin)}$	1.8	
z (altezza costruzione su suolo)	5.5	[m]
C_d	1.0	
$C_{e(z)}$	1.99	
α	0	°

dove:

v_b - Velocità di riferimento del vento;

ρ – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m³.

Il periodo di ritorno T_R al quale si è fatto affidamento per la valutazione della velocità di riferimento del vento risulta pari a 100 anni (in accordo con il periodo di riferimento V_R della struttura).

Pressioni del vento (area interna in pressione):

$$p_1 = 0.59 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = -0.59 \text{ kN/m}^2$$

$$p_3 = -0.59 \text{ kN/m}^2$$

$$p_4 = -0.59 \text{ kN/m}^2$$

Pressioni del vento (area interna in depressione):

$$p_1 = 0.98 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = -0.2 \text{ kN/m}^2$$

$$p_3 = -0.2 \text{ kN/m}^2$$

$$p_4 = -0.2 \text{ kN/m}^2$$

L'azione del vento sui pannelli di tamponamento viene trasmessa alle travi perimetrali e alle travi di fondazione come una forza a metro lineare pari alla pressione del vento precedentemente calcolata p_1 (sopravento) e p_4 (sottovento) per la metà dell'altezza dei pannelli. L'azione del vento (depressione) sul solaio viene trasmessa alle

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 33 di 144

travi trasversali come un carico metro lineare pari alla pressione del vento precedentemente calcolata p2 e p3 (pressione vento in copertura) per la zona d'influenza delle travi.

8.4 VARIAZIONI TERMICHE

Come indicato al §3.5.5 dell'NTC08, nel caso in cui la temperatura non costituisca azione fondamentale per la sicurezza o per l'efficienza funzionale della struttura, è consentito tener conto, per gli edifici, della sola componente uniforme ΔTU , ricavandola direttamente dalla tabella 3.5.II dell'NTC08:

Strutture in c.a e c.a.p esposte: **$\Delta TU = \pm 15^{\circ}C$**

8.5 CARICHI ANTROPICI

Sono stati considerati i pertinenti carichi antropici variabili, così come definiti nelle NTC08 (Tab.3.1.II), utilizzando i coefficienti di combinazione riportati in (Tab.2.5.I):

Cat.	Ambiente	q_k	Q_k	H_k	ψ_0	ψ_1	ψ_2
[-]	[-]	[kN/m ²]	[kN]	[kN/m]	[-]	[-]	[-]
Cat. H	Coperture accessibili per la sola manutenzione e riparazione	0.50	1.20	1.00	0.00	0.00	0.00

8.6 EFFETTI AERODINAMICI ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI CONVOGLI (Q_{VT})

In accordo con quanto previsto nelle "Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari" (Documento RFI n° RFIDTCICIPOSPINF001A) si considera l'effetto aerodinamico associato al passaggio dei treni. Tali prescrizioni si riscontrano anche al punto 5.2 della NTC08 relativo ai ponti ferroviari. Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno, il cui valore viene determinato con riferimento alla seguente situazione:

- Superfici verticali parallele al binario (5.2.2.7.1 – NTC08):

il valore caratteristico dell'azione $\pm q_{1k}$ agente ortogonalmente alla superficie verticale di facciata del fabbricato viene valutato in funzione della distanza a_g dall'asse del binario più vicino. Supponendo che la distanza minima da garantire da ostacolo fisso, quale può essere un fabbricato, in assenza di organi respingenti è:

$a_g = 5.00$ m (a vantaggio di sicurezza);

a tale valore di a_g corrisponde il seguente valore dell'azione q_{1k} prodotta dal passaggio del convoglio, calcolata secondo quanto riportato nella figura seguente in base alla velocità $V = 300$ km/h (a vantaggio di sicurezza) e con riferimento a treni con forme aerodinamiche sfavorevoli (a vantaggio di sicurezza):

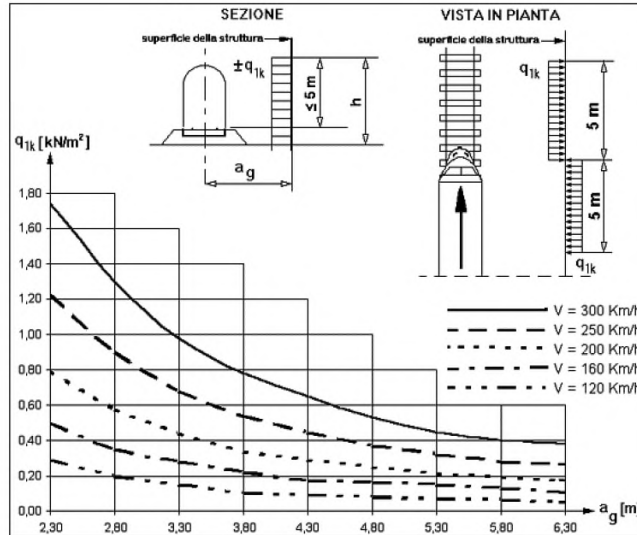
$q_{1k} = 0.50$ kN/m²

Le condizioni di carico elementari sono:

- Q_{VT_A} pressione dovuta al passaggio dei treni in arrivo (per una fascia di 5 m);
- Q_{VT_B} pressione (fascia di 5 m) e depressione (fascia di 5 m) dovuti al passaggio dei treni in avanzamento.

Ai fini delle verifiche, a favore di sicurezza si considerano i seguenti casi di carico che rappresentano le condizioni più gravose tra Q_{VT_A} e Q_{VT_B} .

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 34 di 144
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico						



Valori caratteristici delle azioni q_{1k} per superfici verticali parallele al binario

8.7 CARICHI SISMICI

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 vogliono definire gli spettri di progetto inelastici.

8.7.1 Regolarità strutturale

Per la valutazione del fattore di struttura adottato, deve essere effettuato il controllo della regolarità della struttura. La tabella seguente riassume, per la struttura in esame, le condizioni di regolarità in pianta ed in altezza indicate al §7.2.2 dell’NTC08.

NTC 08 (§ 7.2.1)	REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA	
a)	La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione e alla distribuzione di masse e rigidezze	SI
b)	Il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4.	NO
c)	Nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25% della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione;	SI
d)	Gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti	SI

NTC 08 (§ 7.2.2)	REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA	
e)	Tutti i sistemi resistenti (quali telai e pareti) si estendono per tutta l’altezza della costruzione;	SI

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 35 di 144

f)	Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base.	SI'
g)	Nelle strutture intelaiate progettate in CD "B" il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo non è significativamente diverso per orizzontamenti diversi (il rapporto fra resistenza effettiva e quella richiesta, calcolata ad un generico orizzontamento, non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro orizzontamento); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti.	SI'
h)	Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazione di restringimento.	SI'

Come indicato al §C7.2.2 della CNTC09, in generale un edificio può dirsi regolare in pianta e in altezza quando il suo comportamento dinamico sia governato principalmente da modi di vibrare traslazionali lungo le sue direzioni principali e quando tali modi siano caratterizzati da spostamenti crescenti, all'incirca linearmente, con l'altezza.

Il requisito b) non si intende soddisfatto in relazione al successivo controllo:

$$a/b = 38.4 / 7.2 = 5.3 \geq 4.0 \quad \Rightarrow \quad \text{requisito di regolarità non soddisfatto}$$

La struttura è pertanto:

- NON REGOLARE in pianta
- REGOLARE in altezza

8.7.2 Fattore di struttura

In ipotesi di analisi lineare, il valore del fattore di comportamento, in accordo all'NTC08 (§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 7.3.11 in dipendenza della Classe di Duttività, della tipologia strutturale del rapporto α_u/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 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.

Per le costruzioni regolari in pianta, qualora non si proceda a un'analisi non lineare finalizzata alla sua valutazione, per il rapporto α_u/α_1 , possono essere adottati i valori indicati nei paragrafi successivi per le diverse tipologie costruttive.

Per le costruzioni non regolari in pianta, si possono adottare valori di α_u/α_1 pari alla media tra 1.0 e i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 36 di 144

La struttura in esame è considerata come struttura a telaio monopiano; nel caso in esame, il valore di α_u/α_1 e di q_0 , riportati rispettivamente al §7.4.3.2 e in tab. 7.3.II, valgono:

Classe di duttilità scelta:	CDB
Edifici con struttura a telaio (di un piano):	$\alpha_u/\alpha_1 = 1.10$
	$q_0 = 3.00$
Struttura NON REGOLARE in pianta	$(\alpha_u/\alpha_1)_{MOD} = (1.00 + (\alpha_u/\alpha_1))/2 = 1.05$
Struttura REGOLARE in altezza	$K_R = 1.00$
Fattore di comportamento	$q_{lim} = 1.00 \times 3.00 \times 1.05 = 3.15$

Per tutti i tipi di struttura, per quanto riguarda lo SLD, come indicato al §7.3.1 dell'NTC08 nella Tab 7.3.I, si utilizza lo spettro di tipo elastico.

Ancora al punto §7.3.7.1 delle NTC08 e §C7.3.7 della Circolare 2009 si afferma che per strutture in Classe d'uso III deve essere verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (E_d) calcolato in presenza delle azioni sismiche corrispondenti allo SLD ed attribuendo ad η il valore di 2/3, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto R_d calcolato secondo le regole specifiche indicate per ciascun tipo strutturale nel cap. 4 delle NTC08 con riferimento alle situazioni eccezionali.

8.7.3 Spettri inelastici di progetto

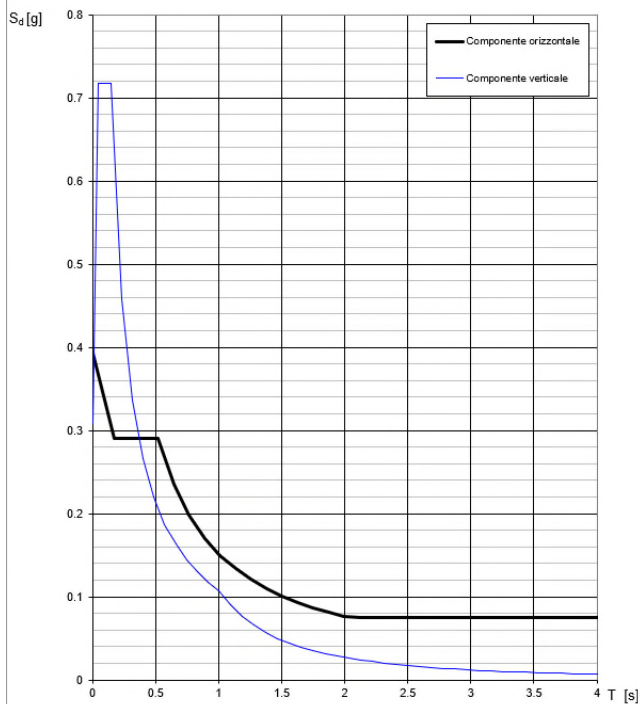
A partire dal fattore di struttura sopra definito, si possono ottenere gli spettri in-elastici di progetto allo SLV, per gli altri stati limiti si utilizzano, se del caso, gli spettri elastici come spettri di progetto. Si sottolinea, con riferimento a quanto precedentemente riportato nel paragrafo "Tabelle di sintesi delle verifiche" all'interno della sezione "Criteri di verifica", che lo spettro inelastico SLV è sempre maggiore dello spettro elastico SLD (con valore $\eta = 2/3$).

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)

Fattore di comportamento:	$q = 3.15$	
Coefficiente di amplificazione topografica:	$S_t = 1.00$	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica:	$S_s = 1.052$	$C_c = 1.325$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 37 di 144

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



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.374 g
F_c	2.326
T_c	0.394 s
S_c	1.052
C_c	1.325
S_T	1.000
q	3.150

Parametri dipendenti

S	1.052
η	0.317
T_H	0.174 s
T_c	0.522 s
T_H	3.095 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{0.5 + \xi} \geq 0.55; \eta \leq 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

$$T_H = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_H = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_H \leq T < T_c \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$$

$$T_c \leq T < T_H \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_H \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con ηq , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_e [g]
	0.393
T_B	0.174
	0.290
T_c	0.522
	0.290
	0.645
	0.235
	0.767
	0.188
	0.890
	0.170
	1.012
	0.150
	1.135
	0.134
	1.257
	0.121
	1.380
	0.110
	1.502
	0.101
	1.625
	0.093
	1.747
	0.087
	1.870
	0.081
	1.992
	0.076
	2.115
	0.075
	2.237
	0.075
	2.360
	0.075
	2.482
	0.075
	2.605
	0.075
	2.727
	0.075
	2.850
	0.075
	2.972
	0.075
T_H	3.095
	0.075
	3.158
	0.075
	3.181
	0.075
	3.224
	0.075
	3.267
	0.075
	3.310
	0.075
	3.353
	0.075
	3.396
	0.075
	3.439
	0.075
	3.483
	0.075
	3.526
	0.075
	3.569
	0.075
	3.612
	0.075
	3.655
	0.075
	3.698
	0.075
	3.741
	0.075
	3.784
	0.075
	3.828
	0.075
	3.871
	0.075
	3.914
	0.075
	3.957
	0.075
	4.000
	0.075

Spettri in-elastici di progetto SLV

8.7.4 Eccentricità accidentale

Al punto §7.2.6 delle 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. Per i soli edifici e in assenza di più accurate determinazioni, l'eccentricità accidentale in ogni direzione non può essere considerata inferiore a 0.05 volte la dimensione media dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica. Detta eccentricità è assunta costante, per entità e direzione, su tutti gli orizzontamenti.

Gli effetti dell'eccentricità accidentale in condizioni sismiche possono essere determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo.

8.7.5 Combinazione direzionale

Al punto §7.3.5 delle NTC08 la variabilità spaziale dell'azione sismica è valutata attraverso la seguente combinazione direzionale:

$$1.00 \times E_x + 0.30 \times E_y + 0.30 \times E_z$$

$$0.30 \times E_x + 1.00 \times E_y + 0.30 \times E_z$$

$$0.30 \times E_x + 0.30 \times E_y + 1.00 \times E_z$$

Come indicato al §7.2.2 la componente verticale dev'essere tenuta in conto nel caso in cui il sito nel quale sorge la costruzione sia caratterizzato da un'accelerazione al suolo pari ad almeno $a_g = 0.15 \cdot g$ (§3.2.3.1 e §3.2.3.2 della NTC08), e unicamente nei casi di:

- Presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m;

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 38 di 144

- Presenza di elementi precompressi (con l'esclusione di solai di luce inferiori a 8m);
- Presenza di elementi a mensola di luce superiore a 4m;
- Presenza di strutture di tipo spingente;
- Presenza di pilastri in falso;
- Presenza di piani sospesi.

Nel caso in esame non vi è la presenza di nessuna delle precedenti condizioni; dunque non sarà considerata la componente verticale del sisma.

8.8 COMBINAZIONI

In accordo al par. 2.5.3 delle NTC08 ai fini delle verifiche degli stati limite sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

- *Combinazione fondamentale*, impiegata per le verifiche agli SLU:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- *Combinazione caratteristica*, impiegata per le verifiche agli SLE irreversibili:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- *Combinazione frequente*, impiegata per le verifiche agli SLE reversibili:

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

- *Combinazione quasi permanente*, impiegata per le verifiche agli SLE effetti a lungo termine:

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

- *Combinazione sismica*, impiegata per gli SLU e SLE connessi all'azione sismica E:

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

- *Combinazione eccezionale*, impiegata per gli SLU connessi alle azioni eccezionali A:

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

Si riportano i coefficienti di combinazione definiti dalla norma per i seguenti carichi variabili:

- carichi variabili ambientali:
 - azione del vento (Q_v);

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 39 di 144

- azione della neve (Q_N);
- azione termica (Q_T);
- sovraccarico variabile (Q_i);
- effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli (Q_{VT}).

CARICO	Simb.	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Rif.
Coperture accessibili per sola manutenzione – Cat. H	Q_i	0	0	0	§2.5.2-NTC08
Vento	Q_v	0.6	0.2	0	§2.5.2-NTC08
Neve (a quota ≤ 1000 m.s.l.m.m)	Q_N	0.5	0.2	0	§2.5.2-NTC08
Variazioni termiche	Q_T	0.6	0.5	0	§2.5.2-NTC08
Effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli	Q_{VT}	0.8	0.5	0	§5.2.3.3.2-NTC08

I casi di carico elementari utilizzati per le combinazioni sono:

- G1: pesi propri;
- G2a: permanenti portati (analisi delle frequenze);
- G2b: permanenti portati;
- Q: carico accidentale per manutenzione;
- Q_n : neve;
- $Q_{v,x+_a}$: vento in direzione $x+$ (aria interna in pressione);
- $Q_{v,x+_b}$: vento in direzione $x+$ (aria interna in depressione);
- $Q_{v,x-_a}$: vento in direzione $x-$ (aria interna in pressione);
- $Q_{v,x-_b}$: vento in direzione $x-$ (aria interna in depressione);
- $Q_{v,y+_a}$: vento in direzione $y+$ (aria interna in pressione);
- $Q_{v,y+_b}$: vento in direzione $y+$ (aria interna in depressione);
- $Q_{v,y-_a}$: vento in direzione $y-$ (aria interna in pressione);
- $Q_{v,y-_b}$: vento in direzione $y-$ (aria interna in depressione);
- Q_{t+} : carico della temperatura;
- Q_{vt_A-B} : effetti aerodinamici associati al passaggio dei convogli

Si fa notare come il caso di carico G2a (pesi derivanti dai solai e dalle tamponature esterne) viene utilizzato solo per l'analisi delle frequenze. Infatti questo caso di carico considera il peso delle tamponature ripartite secondo aree d'influenza sia a livello dei solai sia in fondazione. Il carico G2b, a parità di intensità dei carichi di G2a, si differenzia per come scarica il tamponamento esterno; infatti il peso insiste direttamente sulla fondazione così da valutare in maniera più appropriata il comportamento statico.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 40 di 144

Combinazioni SLU

Name	Active	Type	G1(ST)	G2a(S)	G2b(S)	Q(ST)	Qn(ST)	Qv_x+_a(S)	Qv_x+_b(S)	Qv_x-_a(S)	Qv_x-_b(S)	Qv_y+_a(S)	Qv_y+_b(S)	Qv_y-_a(S)	Qv_y-_b(S)	Qt(ST)	Qvt_A-B(S)
1-SLU+_CatH_01	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750	0.9000								0.90	1.2000
2-SLU+_CatH_02	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750	0.9000								-0.90	1.2000
3-SLU+_CatH_03	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750		0.9000							0.90	1.2000
4-SLU+_CatH_04	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750		0.9000							-0.90	1.2000
5-SLU+_CatH_05	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750			0.9000						0.90	1.2000
6-SLU+_CatH_06	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750			0.9000						-0.90	1.2000
7-SLU+_CatH_07	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750				0.9000					0.90	1.2000
8-SLU+_CatH_08	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750				0.9000					-0.90	1.2000
9-SLU+_CatH_09	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750					0.9000				0.90	1.2000
10-SLU+_CatH_10	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750					0.9000				-0.90	1.2000
11-SLU+_CatH_11	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750						0.9000			0.90	1.2000
12-SLU+_CatH_12	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750						0.9000			-0.90	1.2000
13-SLU+_CatH_13	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750							0.9000		0.90	1.2000
14-SLU+_CatH_14	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750							0.9000		-0.90	1.2000
15-SLU+_CatH_15	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750								0.9000	0.90	1.2000
16-SLU+_CatH_16	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.750								0.9000	-0.90	1.2000
17-SLU+_N_01	Acti	Add	1.300		1.300		1.500	0.9000								0.90	1.2000
18-SLU+_N_02	Acti	Add	1.300		1.300		1.500	0.9000								-0.90	1.2000
19-SLU+_N_03	Acti	Add	1.300		1.300		1.500		0.9000							0.90	1.2000
20-SLU+_N_04	Acti	Add	1.300		1.300		1.500		0.9000							-0.90	1.2000
21-SLU+_N_05	Acti	Add	1.300		1.300		1.500			0.9000						0.90	1.2000
22-SLU+_N_06	Acti	Add	1.300		1.300		1.500			0.9000						-0.90	1.2000
23-SLU+_N_07	Acti	Add	1.300		1.300		1.500				0.9000					0.90	1.2000
24-SLU+_N_08	Acti	Add	1.300		1.300		1.500				0.9000					-0.90	1.2000
25-SLU+_N_09	Acti	Add	1.300		1.300		1.500					0.9000				0.90	1.2000
26-SLU+_N_10	Acti	Add	1.300		1.300		1.500					0.9000				-0.90	1.2000
27-SLU+_N_11	Acti	Add	1.300		1.300		1.500						0.9000			0.90	1.2000
28-SLU+_N_12	Acti	Add	1.300		1.300		1.500						0.9000			-0.90	1.2000
29-SLU+_N_13	Acti	Add	1.300		1.300		1.500							0.9000		0.90	1.2000
30-SLU+_N_14	Acti	Add	1.300		1.300		1.500							0.9000		-0.90	1.2000
31-SLU+_N_15	Acti	Add	1.300		1.300		1.500								0.9000	0.90	1.2000
32-SLU+_N_16	Acti	Add	1.300		1.300		1.500								0.9000	-0.90	1.2000
33-SLU+_V_01	Acti	Add	1.300		1.300		0.750	1.5000								0.90	1.5000
34-SLU+_V_02	Acti	Add	1.300		1.300		0.750	1.5000								-0.90	1.5000
35-SLU+_V_03	Acti	Add	1.300		1.300		0.750		1.5000							0.90	1.5000
36-SLU+_V_04	Acti	Add	1.300		1.300		0.750		1.5000							-0.90	1.5000
37-SLU+_V_05	Acti	Add	1.300		1.300		0.750			1.5000						0.90	1.5000
38-SLU+_V_06	Acti	Add	1.300		1.300		0.750			1.5000						-0.90	1.5000
39-SLU+_V_07	Acti	Add	1.300		1.300		0.750				1.5000					0.90	1.5000
40-SLU+_V_08	Acti	Add	1.300		1.300		0.750				1.5000					-0.90	1.5000
41-SLU+_V_09	Acti	Add	1.300		1.300		0.750					1.5000				0.90	1.5000
42-SLU+_V_10	Acti	Add	1.300		1.300		0.750					1.5000				-0.90	1.5000
43-SLU+_V_11	Acti	Add	1.300		1.300		0.750						1.5000			0.90	1.5000
44-SLU+_V_12	Acti	Add	1.300		1.300		0.750							1.5000		-0.90	1.5000

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 41 di 144

45-SLU+_V_13	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						1.5000		0.90	1.5000
46-SLU+_V_14	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						1.5000		-0.90	1.5000
47-SLU+_V_15	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							1.5000	0.90	1.5000
48-SLU+_V_16	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							1.5000	-0.90	1.5000
49-SLU+_T_01	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	0.9000							1.50	1.2000
50-SLU+_T_02	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	0.9000							-1.50	1.2000
51-SLU+_T_03	Acti	Add	1.300		1.300	0.750		0.9000						1.50	1.2000
52-SLU+_T_04	Acti	Add	1.300		1.300	0.750		0.9000						-1.50	1.2000
53-SLU+_T_05	Acti	Add	1.300		1.300	0.750			0.9000					1.50	1.2000
54-SLU+_T_06	Acti	Add	1.300		1.300	0.750			0.9000					-1.50	1.2000
55-SLU+_T_07	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				1.50	1.2000
56-SLU+_T_08	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				-1.50	1.2000
57-SLU+_T_09	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				1.50	1.2000
58-SLU+_T_10	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				-1.50	1.2000
59-SLU+_T_11	Acti	Add	1.300		1.300	0.750					0.9000			1.50	1.2000
60-SLU+_T_12	Acti	Add	1.300		1.300	0.750					0.9000			-1.50	1.2000
61-SLU+_T_13	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						0.9000		1.50	1.2000
62-SLU+_T_14	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						0.9000		-1.50	1.2000
63-SLU+_T_15	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							0.9000	1.50	1.2000
64-SLU+_T_16	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							0.9000	-1.50	1.2000
65-SLU+_VT_01	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	0.9000							0.90	1.2000
66-SLU+_VT_02	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	0.9000							-0.90	1.2000
67-SLU+_VT_03	Acti	Add	1.300		1.300	0.750		0.9000						0.90	1.2000
68-SLU+_VT_04	Acti	Add	1.300		1.300	0.750		0.9000						-0.90	1.2000
69-SLU+_VT_05	Acti	Add	1.300		1.300	0.750			0.9000					0.90	1.2000
70-SLU+_VT_06	Acti	Add	1.300		1.300	0.750			0.9000					-0.90	1.2000
71-SLU+_VT_07	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				0.90	1.2000
72-SLU+_VT_08	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				-0.90	1.2000
73-SLU+_VT_09	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				0.90	1.2000
74-SLU+_VT_10	Acti	Add	1.300		1.300	0.750				0.9000				-0.90	1.2000
75-SLU+_VT_11	Acti	Add	1.300		1.300	0.750					0.9000			0.90	1.2000
76-SLU+_VT_12	Acti	Add	1.300		1.300	0.750					0.9000			-0.90	1.2000
77-SLU+_VT_13	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						0.9000		0.90	1.2000
78-SLU+_VT_14	Acti	Add	1.300		1.300	0.750						0.9000		-0.90	1.2000
79-SLU+_VT_15	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							0.9000	0.90	1.2000
80-SLU+_VT_16	Acti	Add	1.300		1.300	0.750							0.9000	-0.90	1.2000
81-SLU-_V_01	Acti	Add	1.000		1.000			1.5000						0.90	1.5000
82-SLU-_V_02	Acti	Add	1.000		1.000			1.5000						-0.90	1.5000
83-SLU-_V_03	Acti	Add	1.000		1.000				1.5000					0.90	1.5000
84-SLU-_V_04	Acti	Add	1.000		1.000				1.5000					-0.90	1.5000
85-SLU-_V_05	Acti	Add	1.000		1.000					1.5000				0.90	1.5000
86-SLU-_V_06	Acti	Add	1.000		1.000					1.5000				-0.90	1.5000
87-SLU-_V_07	Acti	Add	1.000		1.000						1.5000			0.90	1.5000
88-SLU-_V_08	Acti	Add	1.000		1.000						1.5000			-0.90	1.5000
89-SLU-_V_09	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		0.90	1.5000
90-SLU-_V_10	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		-0.90	1.5000
91-SLU-_V_11	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		0.90	1.5000
92-SLU-_V_12	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		-0.90	1.5000
93-SLU-_V_13	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		0.90	1.5000
94-SLU-_V_14	Acti	Add	1.000		1.000							1.5000		-0.90	1.5000
95-SLU-_V_15	Acti	Add	1.000		1.000								1.5000	0.90	1.5000
96-SLU-_V_16	Acti	Add	1.000		1.000								1.5000	-0.90	1.5000
97-SLU-_T_01	Acti	Add	1.000		1.000		0.9000							1.50	1.2000
98-SLU-_T_02	Acti	Add	1.000		1.000		0.9000							-1.50	1.2000
99-SLU-_T_03	Acti	Add	1.000		1.000			0.9000						1.50	1.2000
100-SLU-_T_04	Acti	Add	1.000		1.000			0.9000						-1.50	1.2000
101-SLU-_T_05	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000					1.50	1.2000
102-SLU-_T_06	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000					-1.50	1.2000
103-SLU-_T_07	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000				1.50	1.2000
104-SLU-_T_08	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000				-1.50	1.2000
105-SLU-_T_09	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000			1.50	1.2000
106-SLU-_T_10	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000			-1.50	1.2000
107-SLU-_T_11	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000			1.50	1.2000
108-SLU-_T_12	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000			-1.50	1.2000
109-SLU-_T_13	Acti	Add	1.000		1.000							0.9000		1.50	1.2000
110-SLU-_T_14	Acti	Add	1.000		1.000							0.9000		-1.50	1.2000
111-SLU-_T_15	Acti	Add	1.000		1.000								0.9000	1.50	1.2000
112-SLU-_T_16	Acti	Add	1.000		1.000								0.9000	-1.50	1.2000
113-SLU-_VT_01	Acti	Add	1.000		1.000		0.9000							0.90	1.2000
114-SLU-_VT_02	Acti	Add	1.000		1.000		0.9000							-0.90	1.2000

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 42 di 144

115-SLU-_VT_03	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000								0.90	1.2000
116-SLU-_VT_04	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000								-0.90	1.2000
117-SLU-_VT_05	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000								0.90	1.2000
118-SLU-_VT_06	Acti	Add	1.000		1.000				0.9000								-0.90	1.2000
119-SLU-_VT_07	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000							0.90	1.2000
120-SLU-_VT_08	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000							-0.90	1.2000
121-SLU-_VT_09	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000							0.90	1.2000
122-SLU-_VT_10	Acti	Add	1.000		1.000					0.9000							-0.90	1.2000
123-SLU-_VT_11	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000						0.90	1.2000
124-SLU-_VT_12	Acti	Add	1.000		1.000						0.9000						-0.90	1.2000
125-SLU-_VT_13	Acti	Add	1.000		1.000							0.9000					0.90	1.2000
126-SLU-_VT_14	Acti	Add	1.000		1.000							0.9000					-0.90	1.2000
127-SLU-_VT_15	Acti	Add	1.000		1.000								0.9000				0.90	1.2000
128-SLU-_VT_16	Acti	Add	1.000		1.000									0.9000			-0.90	1.2000

Combinazioni SLU 3/3

Combinazioni SLE

Name	Active	Type	G1(ST)	G2a(S)	G2b(S)	Q(ST)	Qn(ST)	Qv_x+_a(S)	Qv_x+_b(S)	Qv_x-_a(S)	Qv_x-_b(S)	Qv_y+_a(S)	Qv_y+_b(S)	Qv_y-_a(S)	Qv_y-_b(S)	Qt(ST)	Qvt_A-B(S)	
129-SLEra_CatH_01	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500	0.6000									0.60	0.8000
130-SLEra_CatH_02	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500	0.6000									-0.60	0.8000
131-SLEra_CatH_03	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500		0.6000								0.60	0.8000
132-SLEra_CatH_04	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500		0.6000								-0.60	0.8000
133-SLEra_CatH_05	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500			0.6000							0.60	0.8000
134-SLEra_CatH_06	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500			0.6000							-0.60	0.8000
135-SLEra_CatH_07	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500				0.6000						0.60	0.8000
136-SLEra_CatH_08	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500				0.6000						-0.60	0.8000
137-SLEra_CatH_09	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500					0.6000					0.60	0.8000
138-SLEra_CatH_10	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500					0.6000					-0.60	0.8000
139-SLEra_CatH_11	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500						0.6000				0.60	0.8000
140-SLEra_CatH_12	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500						0.6000				-0.60	0.8000
141-SLEra_CatH_13	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500							0.6000			0.60	0.8000
142-SLEra_CatH_14	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500							0.6000			-0.60	0.8000
143-SLEra_CatH_15	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500								0.6000		0.60	0.8000
144-SLEra_CatH_16	Acti	Add	1.000		1.000	1.00	0.500								0.6000		-0.60	0.8000
145-SLEra_N_01	Acti	Add	1.000		1.000		1.000	0.6000									0.60	0.8000
146-SLEra_N_02	Acti	Add	1.000		1.000		1.000	0.6000									-0.60	0.8000
147-SLEra_N_03	Acti	Add	1.000		1.000		1.000		0.6000								0.60	0.8000
148-SLEra_N_04	Acti	Add	1.000		1.000		1.000		0.6000								-0.60	0.8000
149-SLEra_N_05	Acti	Add	1.000		1.000		1.000			0.6000							0.60	0.8000
150-SLEra_N_06	Acti	Add	1.000		1.000		1.000			0.6000							-0.60	0.8000
151-SLEra_N_07	Acti	Add	1.000		1.000		1.000				0.6000						0.60	0.8000
152-SLEra_N_08	Acti	Add	1.000		1.000		1.000				0.6000						-0.60	0.8000
153-SLEra_N_09	Acti	Add	1.000		1.000		1.000					0.6000					0.60	0.8000
154-SLEra_N_10	Acti	Add	1.000		1.000		1.000					0.6000					-0.60	0.8000
155-SLEra_N_11	Acti	Add	1.000		1.000		1.000						0.6000				0.60	0.8000
156-SLEra_N_12	Acti	Add	1.000		1.000		1.000						0.6000				-0.60	0.8000
157-SLEra_N_13	Acti	Add	1.000		1.000		1.000							0.6000			0.60	0.8000
158-SLEra_N_14	Acti	Add	1.000		1.000		1.000							0.6000			-0.60	0.8000
159-SLEra_N_15	Acti	Add	1.000		1.000		1.000								0.6000		0.60	0.8000
160-SLEra_N_16	Acti	Add	1.000		1.000		1.000								0.6000		-0.60	0.8000
161-SLEra_V_01	Acti	Add	1.000		1.000		0.500	1.0000									0.60	1.0000
162-SLEra_V_02	Acti	Add	1.000		1.000		0.500	1.0000									-0.60	1.0000
163-SLEra_V_03	Acti	Add	1.000		1.000		0.500		1.0000								0.60	1.0000
164-SLEra_V_04	Acti	Add	1.000		1.000		0.500		1.0000								-0.60	1.0000
165-SLEra_V_05	Acti	Add	1.000		1.000		0.500			1.0000							0.60	1.0000
166-SLEra_V_06	Acti	Add	1.000		1.000		0.500			1.0000							-0.60	1.0000
167-SLEra_V_07	Acti	Add	1.000		1.000		0.500				1.0000						0.60	1.0000
168-SLEra_V_08	Acti	Add	1.000		1.000		0.500				1.0000						-0.60	1.0000
169-SLEra_V_09	Acti	Add	1.000		1.000		0.500					1.0000					0.60	1.0000

Combinazioni SLE 1/2

APPALDATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 44 di 144

Combinazioni sismiche (SLC-SLV-SLD-SLO)

I casi di carico di tipo sismico sono:

- Ex_SLV (RS) – azione sismica direzione X per SLV
- Ey_SLV (RS) – azione sismica direzione Y per SLV
- Ex_SLC (RS) – azione sismica direzione X per SLC
- Ey_SLC (RS) – azione sismica direzione Y per SLC
- Ex_SLO (RS) – azione sismica direzione X per SLO
- Ey_SLO (RS) – azione sismica direzione Y per SLO
- Ex_SLD (RS) – azione sismica direzione X per SLD
- Ey_SLD (RS) – azione sismica direzione Y per SLD
- Ex_SLV (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ex per SLV
- Ey_SLV (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ey per SLV
- Ex_SLC (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ex per SLC
- Ey_SLC (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ey per SLC
- Ex_SLO (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ex per SLO
- Ey_SLO (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ey per SLO
- Ex_SLD (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ex per SLD
- Ey_SLD (ES) – eccentricità azione sismica associata a Ey per SLD

Name	Active	Type	G1(ST)	G2a(ST)	G2b(ST)	Ex_SLV(RS)	Ey_SLV(RS)	Ex_SLC(RS)	Ey_SLC(RS)	Ex_SLO(RS)	Ey_SLO(RS)	Ex_SLD(RS)	Ey_SLD(RS)	Ex_SLV(ES)	Ey_SLV(ES)	Ex_SLC(ES)	Ey_SLC(ES)	Ex_SLO(ES)	Ey_SLO(ES)	Ex_SLD(ES)	Ey_SLD(ES)
230-SLV_X_01	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	0.3000							1.0000	0.3000						
231-SLV_X_02	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	0.3000							1.0000	-0.3000						
232-SLV_X_03	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	0.3000							-1.0000	0.3000						
233-SLV_X_04	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	0.3000							-1.0000	-0.3000						
234-SLV_X_05	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	-0.3000							1.0000	0.3000						
235-SLV_X_06	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	-0.3000							1.0000	-0.3000						
236-SLV_X_07	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	-0.3000							-1.0000	0.3000						
237-SLV_X_08	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	-0.3000							-1.0000	-0.3000						
238-SLV_X_09	Activ	Add	1.0000		1.0000	1.0000	0.3000							1.0000	0.3000						
239-SLV_X_10	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	0.3000							1.0000	-0.3000						
240-SLV_X_11	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	0.3000							-1.0000	0.3000						
241-SLV_X_12	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	-0.3000							-1.0000	-0.3000						
242-SLV_X_13	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	-0.3000							1.0000	0.3000						
243-SLV_X_14	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	-0.3000							1.0000	-0.3000						
244-SLV_X_15	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	-0.3000							-1.0000	0.3000						
245-SLV_X_16	Activ	Add	1.0000		1.0000	-1.0000	-0.3000							-1.0000	-0.3000						
246-SLV_Y_01	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	1.0000							0.3000	1.0000						
247-SLV_Y_02	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	1.0000							-0.3000	1.0000						
248-SLV_Y_03	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	1.0000							0.3000	-1.0000						
249-SLV_Y_04	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	1.0000							-0.3000	-1.0000						
250-SLV_Y_05	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	1.0000							0.3000	1.0000						
251-SLV_Y_06	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	1.0000							-0.3000	1.0000						
252-SLV_Y_07	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	1.0000							0.3000	-1.0000						
253-SLV_Y_08	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	1.0000							-0.3000	-1.0000						
254-SLV_Y_09	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	-1.0000							0.3000	1.0000						
255-SLV_Y_10	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	-1.0000							-0.3000	1.0000						
256-SLV_Y_11	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	-1.0000							0.3000	-1.0000						
257-SLV_Y_12	Activ	Add	1.0000		1.0000	0.3000	-1.0000							-0.3000	-1.0000						
258-SLV_Y_13	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	-1.0000							0.3000	1.0000						
259-SLV_Y_14	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	-1.0000							-0.3000	1.0000						
260-SLV_Y_15	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	-1.0000							0.3000	-1.0000						
261-SLV_Y_16	Activ	Add	1.0000		1.0000	-0.3000	-1.0000							-0.3000	-1.0000						
262-SLC_X_01	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	0.3000							1.0000	0.3000				
263-SLC_X_02	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	0.3000							1.0000	-0.3000				
264-SLC_X_03	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	0.3000							-1.0000	0.3000				
265-SLC_X_04	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	0.3000							-1.0000	-0.3000				
266-SLC_X_05	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	-0.3000							1.0000	0.3000				
267-SLC_X_06	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	-0.3000							1.0000	-0.3000				
268-SLC_X_07	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	-0.3000							-1.0000	0.3000				
269-SLC_X_08	Activ	Add	1.0000		1.0000			1.0000	-0.3000							-1.0000	-0.3000				
270-SLC_X_09	Activ	Add	1.0000		1.0000			-1.0000	0.3000							1.0000	0.3000				
271-SLC_X_10	Activ	Add	1.0000		1.0000			-1.0000	0.3000							1.0000	-0.3000				
272-SLC_X_11	Activ	Add	1.0000		1.0000			-1.0000	0.3000							-1.0000	0.3000				

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 46 di 144

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

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:

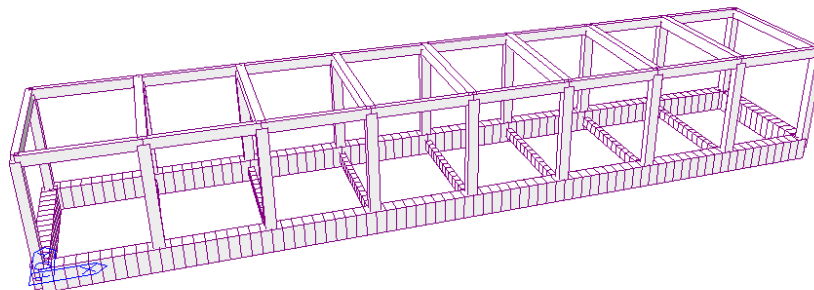


MIDAS IT |
MIDAS Information Technology Co., Ltd.

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

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 "beam". Essi presentano caratteristiche geometriche e meccaniche in accordo con le proprietà reali dei materiali e delle sezioni che li rappresentano ad esclusione delle travi di fondazione che sono state modellate con una sezione rettangolare equivalente a parità di altezza. Ciascuna asta è stata posizionata in corrispondenza dell'asse baricentrico degli elementi strutturali.



Modello FEM 3D

Le travi principali che sostengono il solaio hanno sezione 40x60 cm per le travi interne e 30x50 cm per quelle esterne; quelle secondarie disposte parallelamente al lato lungo hanno una sezione 30x50 cm. I pilastri hanno

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 47 di 144

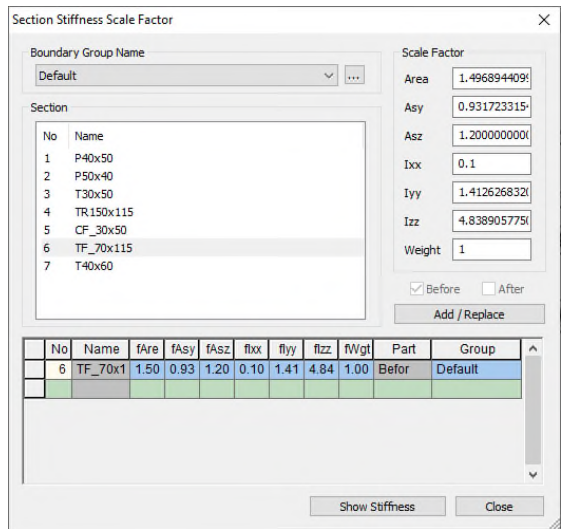
sezione 50x40 cm con piano forte parallelo alla direzione longitudinale del fabbricato, eccezion fatta per quelli d'angolo che sono disposti perpendicolarmente.

Sono stati sviluppati 2 diversi modelli, uno per la verifica delle strutture verticali in cui sono stati ipotizzati vincoli rigidi di tipo incastro alla base dei pilastri e uno con molle alla winkler per lo studio delle fondazioni. L'interazione tra terreno e struttura è stata studiata ipotizzando un comportamento elastico del terreno. L'intera struttura è poggiata a terra su un letto di molle alla Winkler la cui rigidità viene assegnata per unità di lunghezza di elemento. Il coefficiente di fondazione (Winkler) adottato nel modello è pari a $K = 15000 \text{ kN/m}^3$.

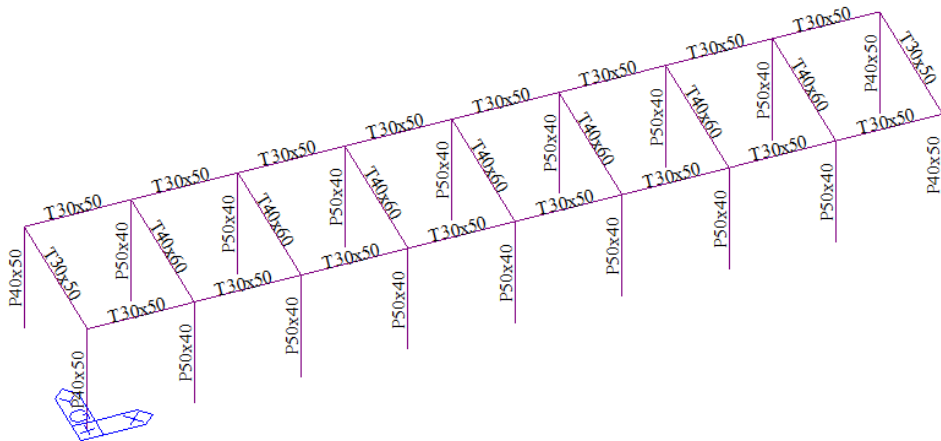
Le travi di fondazione perimetrali hanno sezione a T rovescio con piattabanda larga 150 cm e spessore 50 cm, la larghezza dell'anima è pari a 70 cm e l'altezza totale della sezione è pari a 115 cm.

Al fine di svolgere le verifiche con il programma di calcolo le travi a T rovescio sono state modellate attraverso una sezione rettangolare equivalente 70 x 115 cm per mezzo di opportuni fattori di rigidità.

Questo non ha avuto influenza sulla valutazione delle pressioni del terreno poiché la larghezza della fondazione (quindi della trave a T rovescio) viene opportunamente specificata durante la modellazione delle molle alla Winkler e non valutata in automatico dall'archivio delle sezioni. Le travi di fondazioni intermedie hanno sezione rettangolare 30 x 50 cm con piano forte verticale.

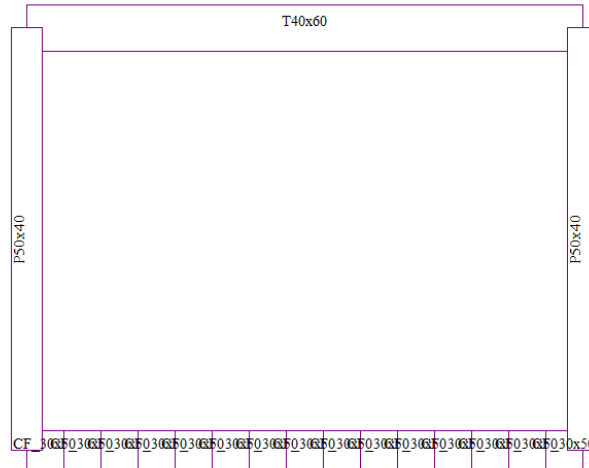


Fattori di scala rigidità trave fondazione equivalente



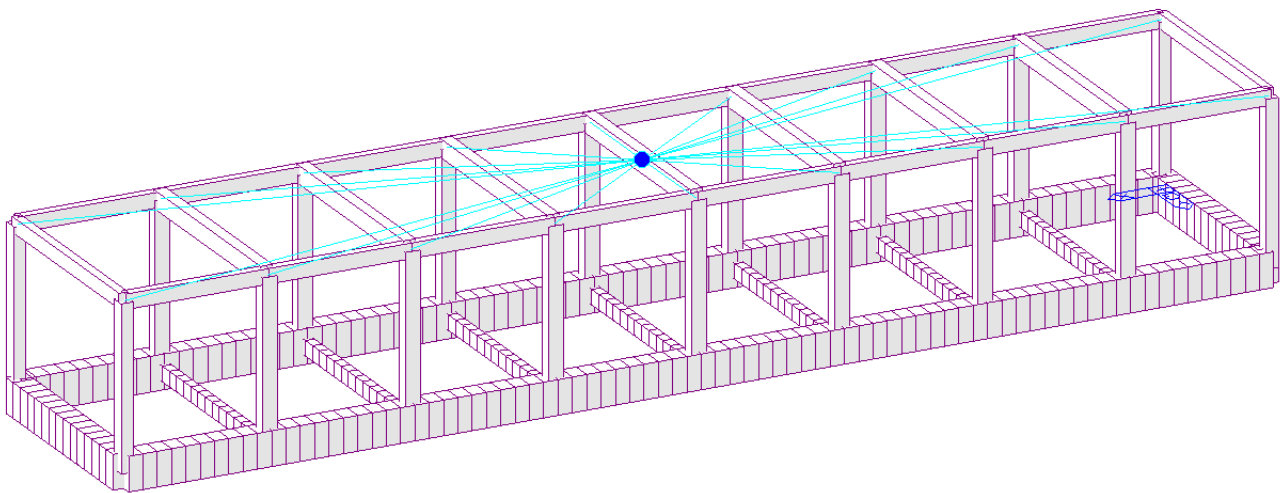
Modello FEM 3D – Sezione longitudinale – profili sezioni

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 48 di 144



Modello FEM 3D – Sezione trasversale – profili sezioni

Gli orizzontamenti sono considerati come infinitamente rigidi nel loro piano. Nelle successive immagini è rappresentato il modello di calcolo che comprende elementi beam.



Modello FEM – vincoli interni – Diaframma rigido di piano

Sono infine stati modellati beam end offset per tenere conto delle zone rigide nei nodi.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 49 di 144

9.3 RISULTATI ANALISI MODALE

Si riportano le caratteristiche dei primi 10 modi di vibrare della struttura, che complessivamente coinvolgono il 99.9% della massa in X e Y, rispettando il limite minimo dell'85%.

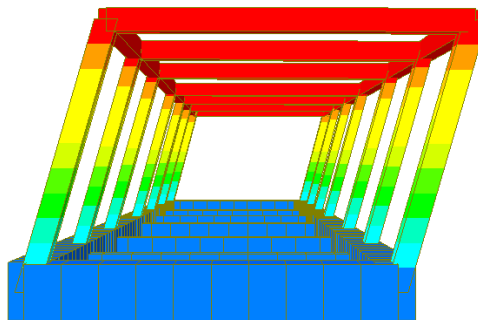
Node	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
EIGENVALUE ANALYSIS							
	Mode No	Frequency		Period	Tolerance		
		(rad/sec)	(cycle/sec)	(sec)			
	1	20.4808	3.2596	0.3068	0.0000e+000		
	2	22.0333	3.5067	0.2852	0.0000e+000		
	3	24.0957	3.8349	0.2608	0.0000e+000		
	4	231.0096	36.7663	0.0272	1.2938e-043		
	5	231.2418	36.8033	0.0272	4.1710e-042		
	6	231.5079	36.8456	0.0271	6.8740e-042		

Primi 6 modi di vibrare della struttura: Frequenze e Periodi

MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT													
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z		
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	
1	0.0000	0.0000	99.9978	99.9978	0.0000	0.0000	0.0022	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
2	0.0000	0.0000	0.0000	99.9978	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.0000	99.9984	99.9984	
3	99.9993	99.9993	0.0000	99.9978	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0003	0.0003	0.0000	99.9984	
4	0.0000	99.9993	0.0000	99.9978	74.0143	74.0143	0.0000	0.0022	0.0000	0.0003	0.0000	99.9984	
5	0.0000	99.9993	0.0000	99.9978	0.0000	74.0143	0.0000	0.0022	44.8442	44.8445	0.0000	99.9984	
6	0.0000	99.9993	0.0017	99.9995	0.0000	74.0143	74.2471	74.2493	0.0000	44.8445	0.0000	99.9984	
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z		
	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	
1	0.0000	0.0000	377.7515	377.7515	0.0000	0.0000	0.1077	0.1077	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
2	0.0000	0.0000	0.0000	377.7515	0.0000	0.0000	0.0000	0.1077	0.0000	0.0000	58419.795	58419.795	
3	377.7573	377.7573	0.0000	377.7515	0.0000	0.0000	0.0000	0.1077	0.1364	0.1364	0.0000	58419.795	
4	0.0000	377.7573	0.0000	377.7515	279.5961	279.5961	0.0000	0.1077	0.0000	0.1364	0.0000	58419.795	
5	0.0000	377.7573	0.0000	377.7515	0.0000	279.5961	0.0000	0.1077	24002.875	24003.012	0.0000	58419.795	
6	0.0000	377.7573	0.0063	377.7578	0.0000	279.5961	3634.9654	3635.0731	0.0000	24003.012	0.0000	58419.795	

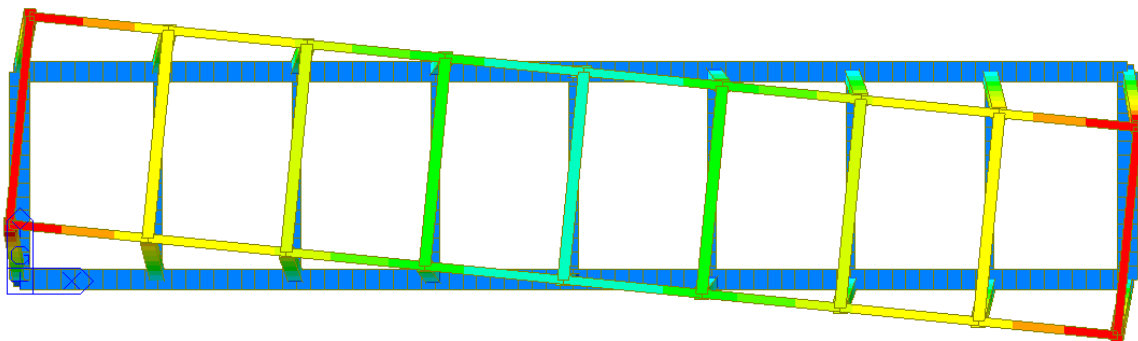
Primi 6 modi di vibrare della struttura: Masse partecipanti %

Per i modi più significativi, ritenuti l'1 e il 3, si riportano le immagini esplicative delle forme modali commentate.

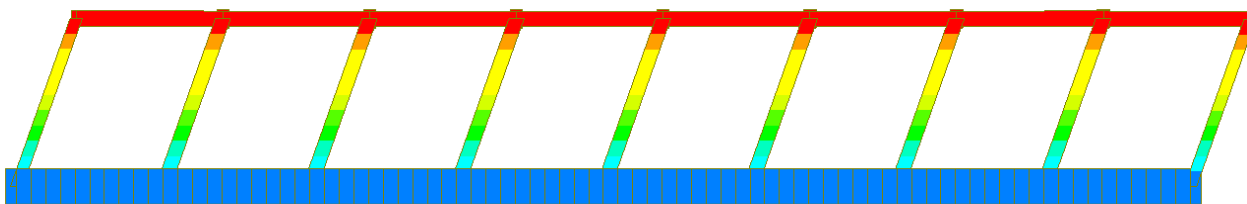


Analisi delle frequenze – Modo 1: T=0.306 s

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 50 di 144



Analisi delle frequenze – Modo 2: T=0.28 s



Analisi delle frequenze – Modo 3: T=0.29 s

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 51 di 144

9.3.1 Effetti delle non linearità geometriche

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 visto nei capitoli precedenti attraverso la seguente formula:

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

Load Case	Story	Story Height (m)	Vertical Load (kN)	Story Shear Force (kN)	Modified Story Drift (m)	Beta (Beta)	Stability Coefficient (Theta)	Allowable Limit	Remark	P-Delta Incremental Factor (ad)
Cd=1, Ie=1.5, Scale Factor=1 Press right mouse button and click 'Set Stability Coefficient Parameters...' menu to change Cd/Ie/Scale Factor/Beta!										
Ex_SLV(R)	1F	5.47	8631.8946	1074.2436	0.0033	1.0000	0.0048	0.2500	OK	1.0000
Ey_SLV(R)	1F	5.47	8631.8946	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.2500	OK	1.0000

Verifica non linearità geometrica direzione X

Si osserva come in direzione x (Ex elastico) il fattore θ risulta minore di 0.1 per cui le non linearità possono essere trascurate.

Load Case	Story	Story Height (m)	Vertical Load (kN)	Story Shear Force (kN)	Modified Story Drift (m)	Beta (Beta)	Stability Coefficient (Theta)	Allowable Limit	Remark	P-Delta Incremental Factor (ad)
Cd=1, Ie=1.5, Scale Factor=1 Press right mouse button and click 'Set Stability Coefficient Parameters...' menu to change Cd/Ie/Scale Factor/Beta!										
Ex_SLV(RS)	1F	5.47	8631.8946	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.2500	OK	1.0000
Ey_SLV(RS)	1F	5.47	8631.8946	1074.2270	0.0045	1.0000	0.0066	0.2500	OK	1.0000

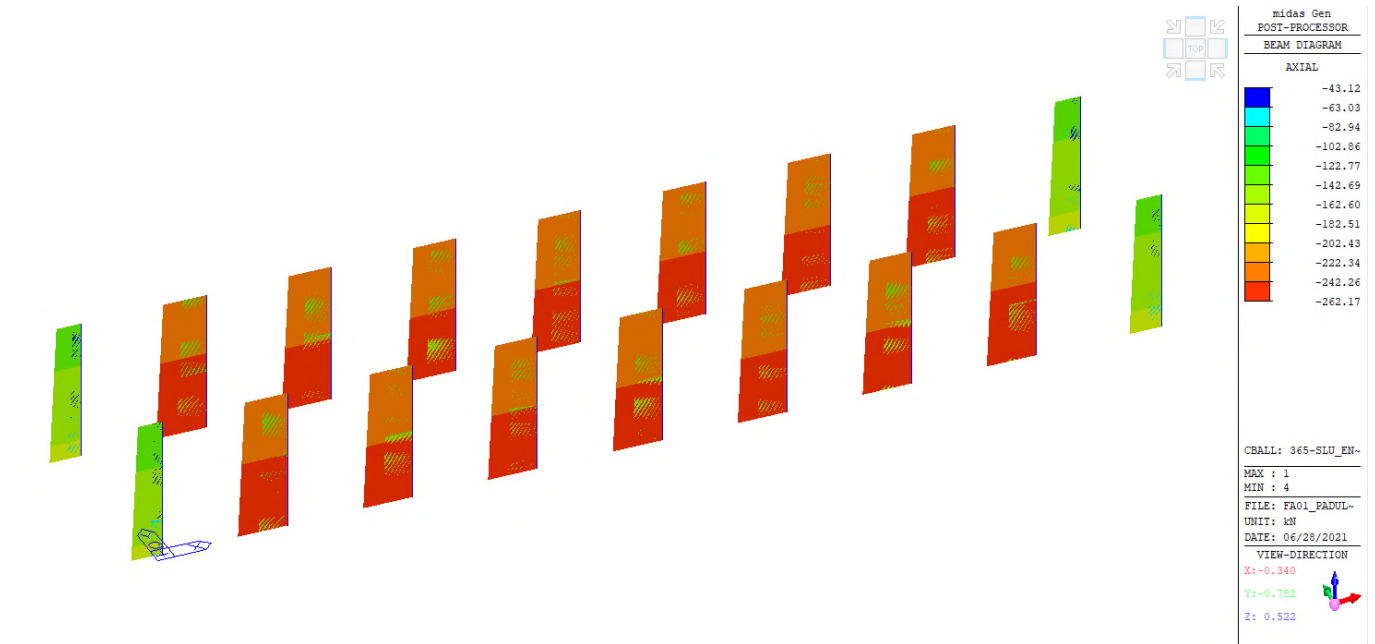
Verifica non linearità geometrica direzione Y

Allo stesso modo si osserva come in direzione y (Ey elastico) il fattore θ risulta minore di 0.1 per cui le non linearità possono essere trascurate.

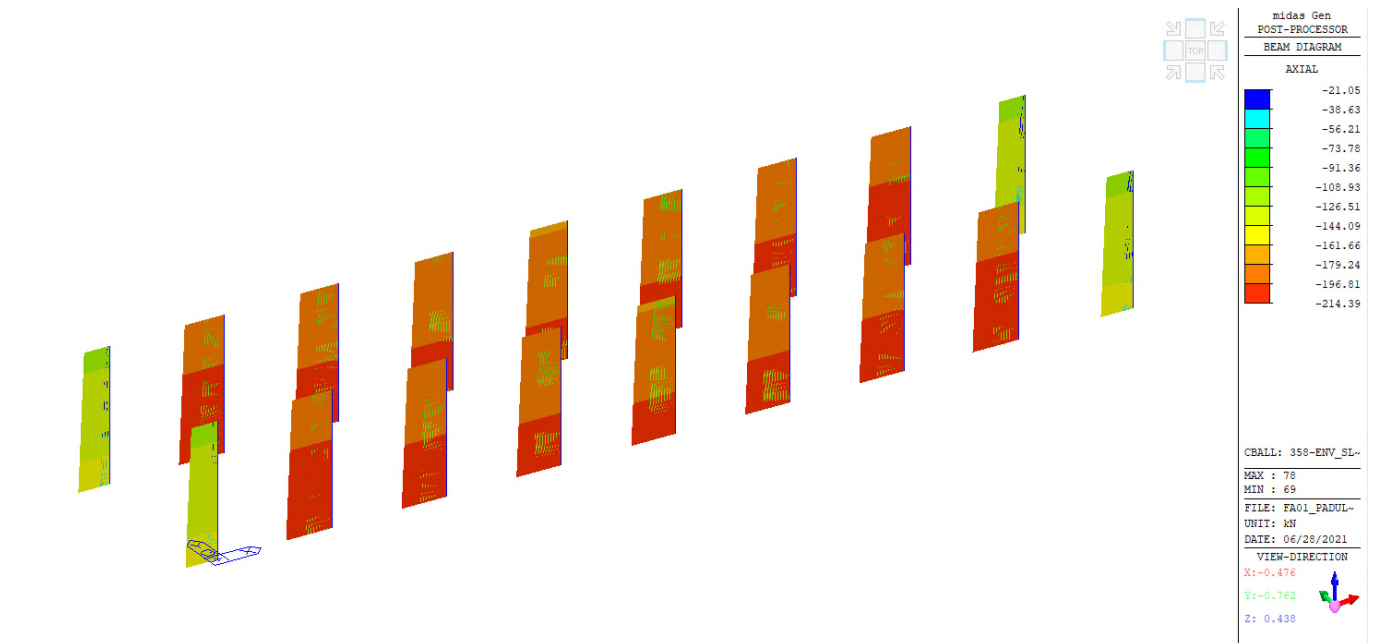
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 52 di 144

9.3.2 Diagramma sollecitazioni strutture in elevazione tipo SLU-SLV

Pilastr

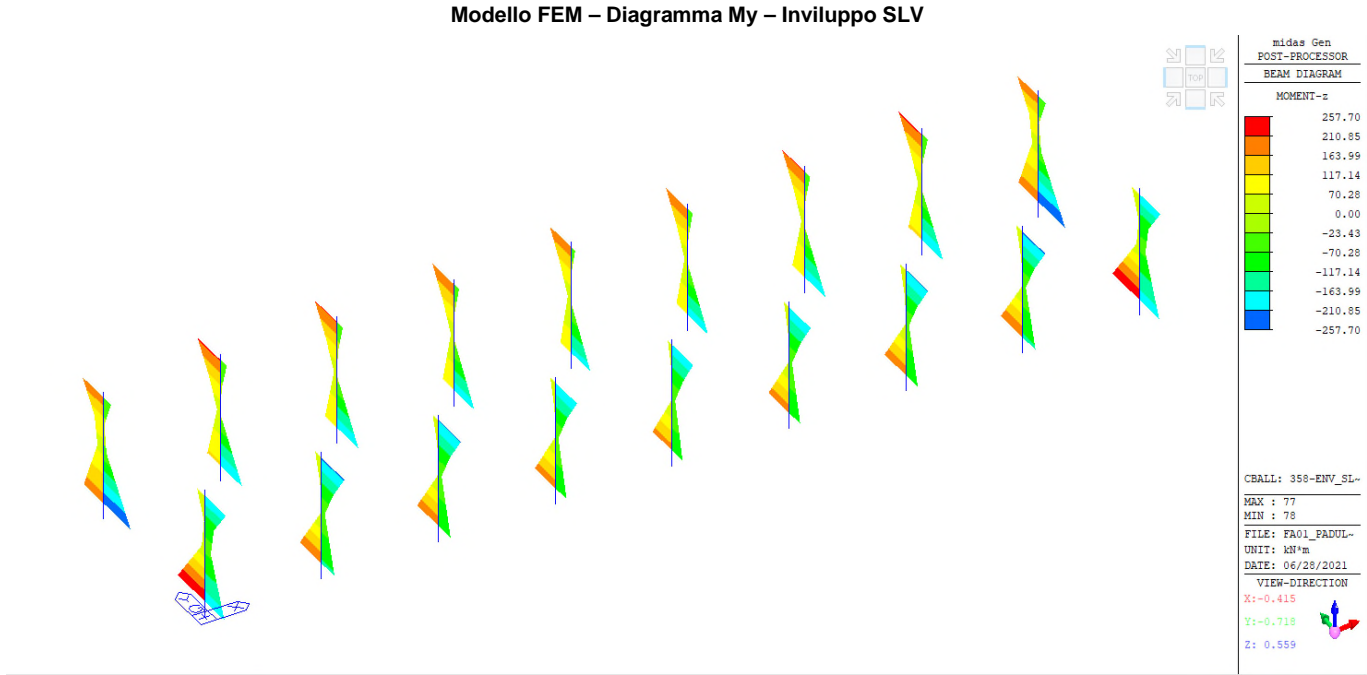
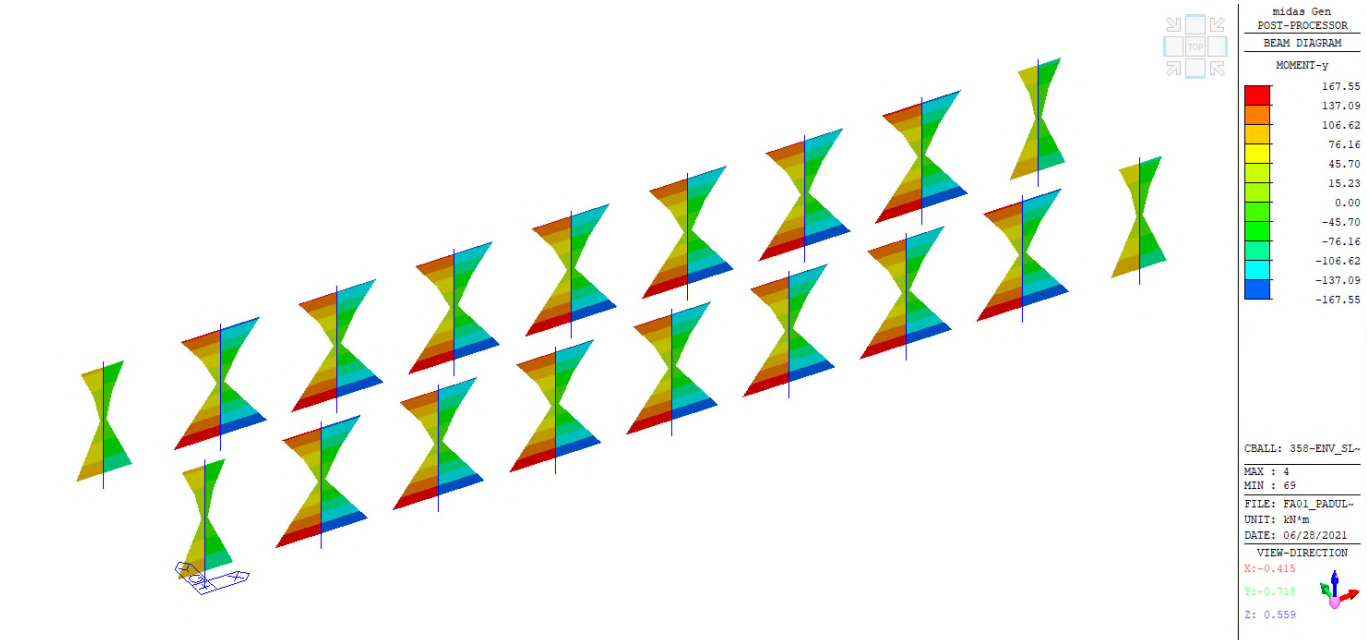


Modello FEM – Diagramma N – Involuppo SLU

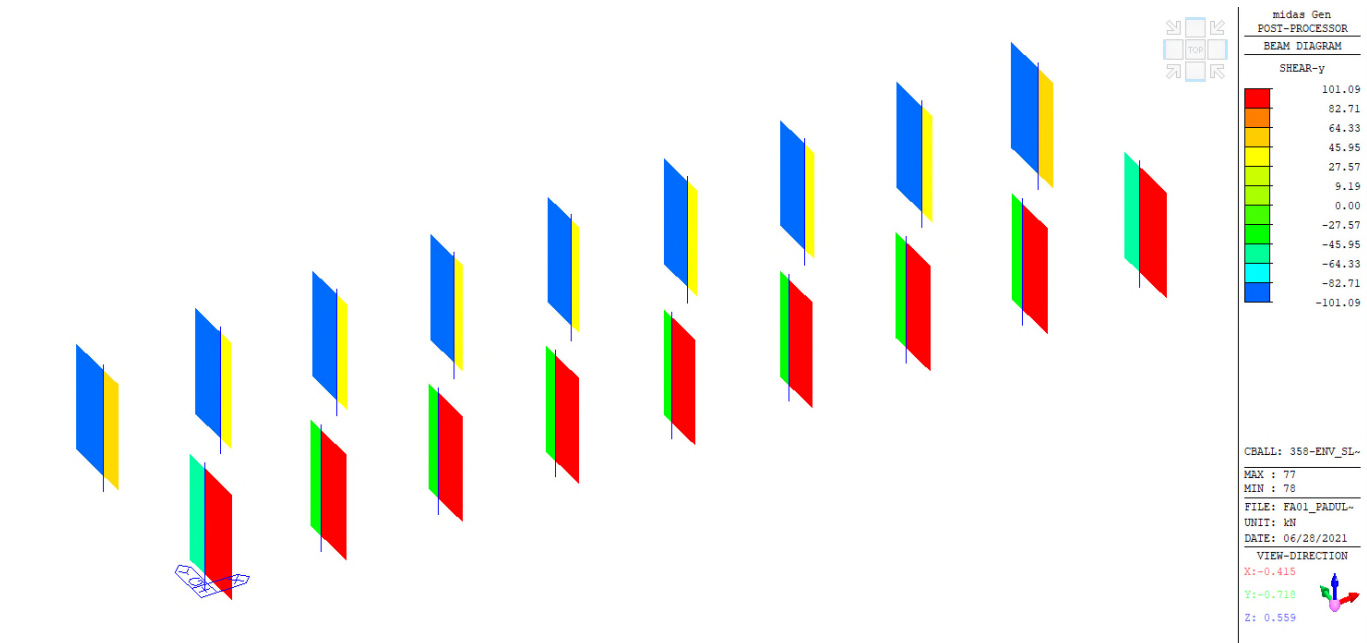


Modello FEM – Diagramma N – Involuppo SLV

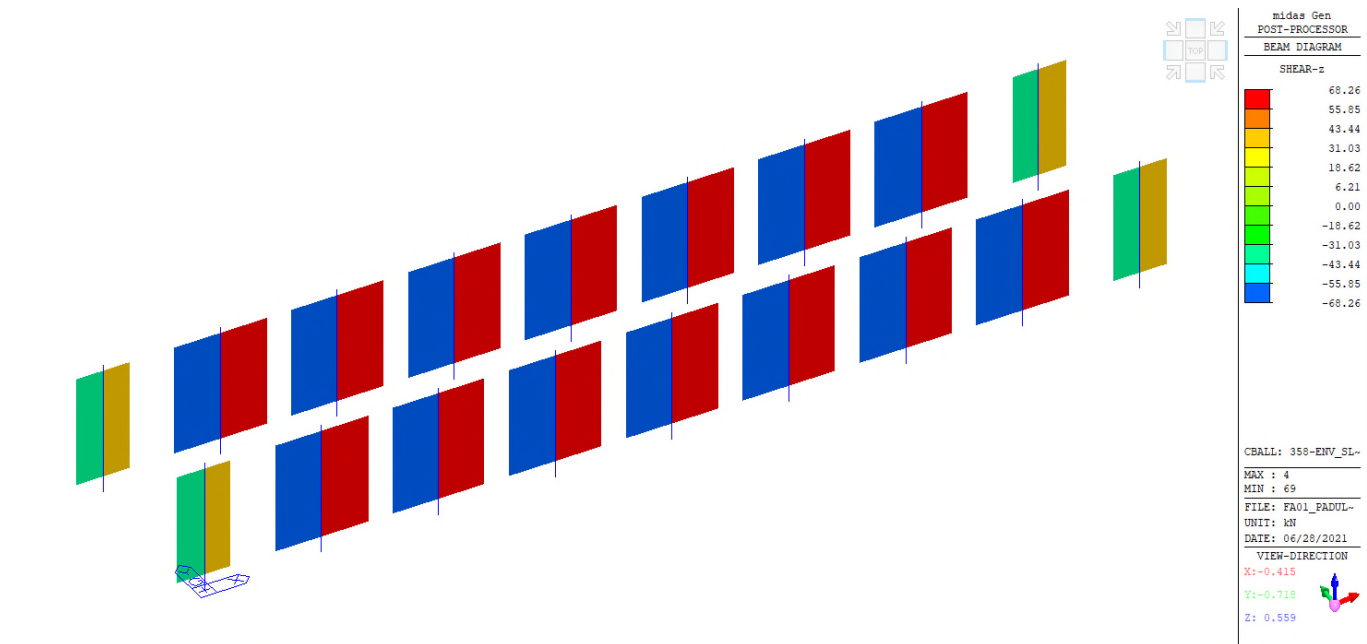
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 53 di 144



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 54 di 144



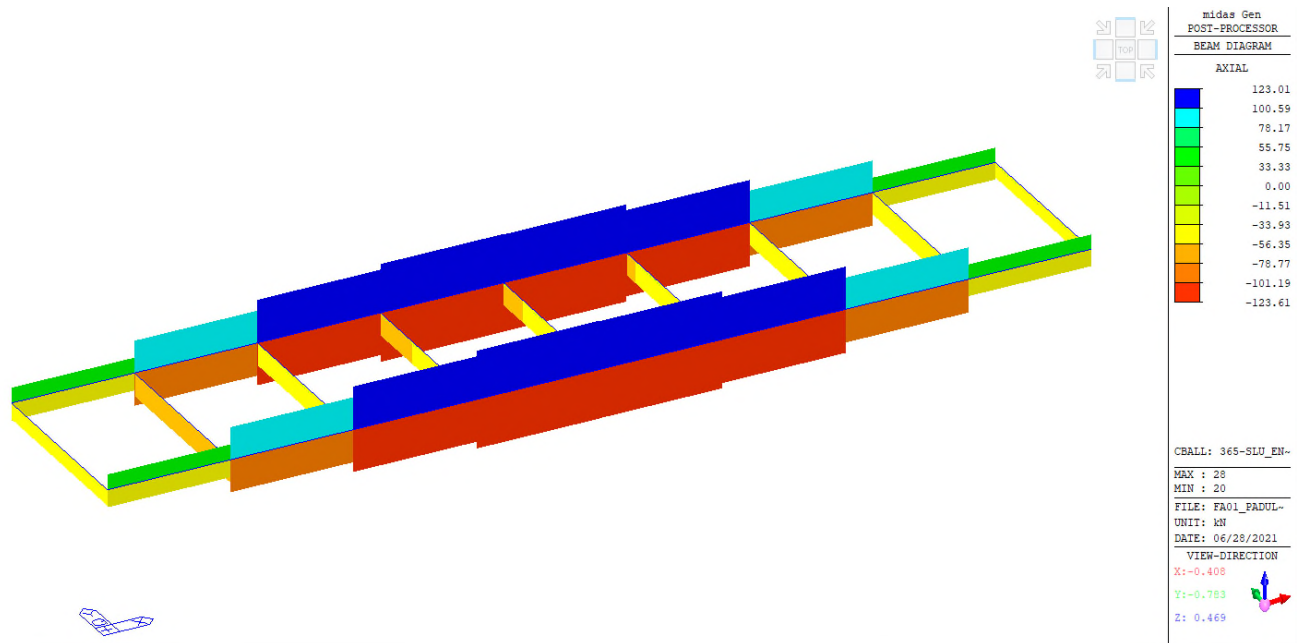
Modello FEM – Diagramma Vy – Involuppo SLV



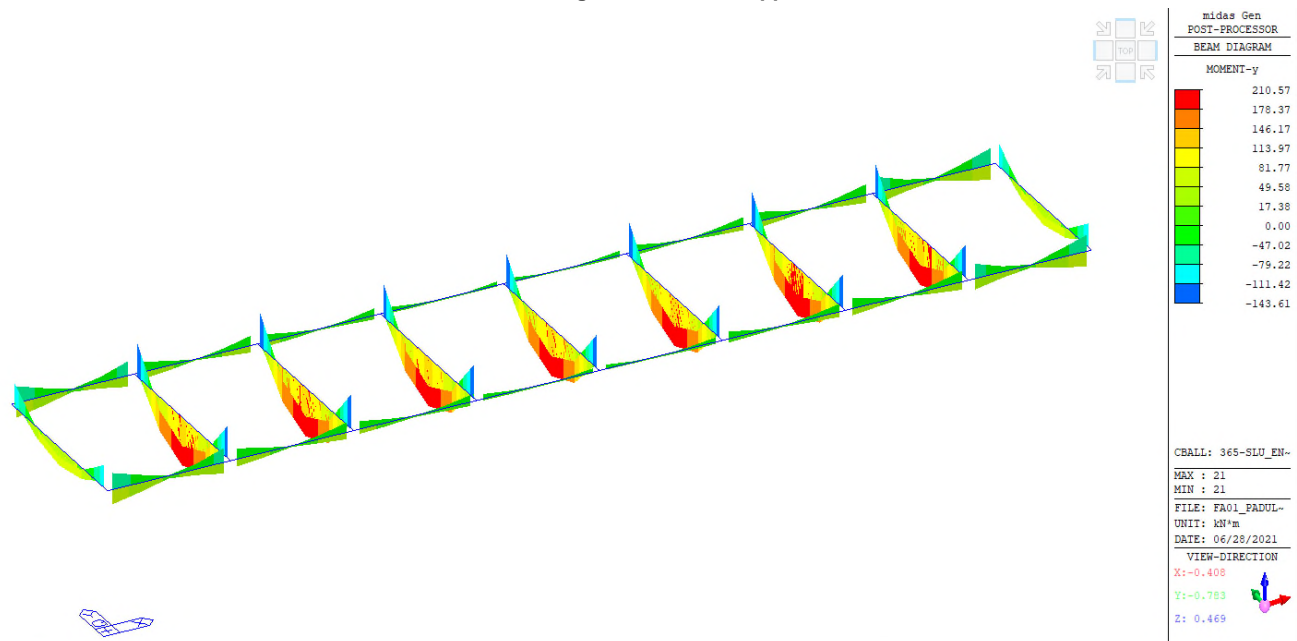
Modello FEM – Diagramma Vz – Involuppo SLV

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 55 di 144

Travi

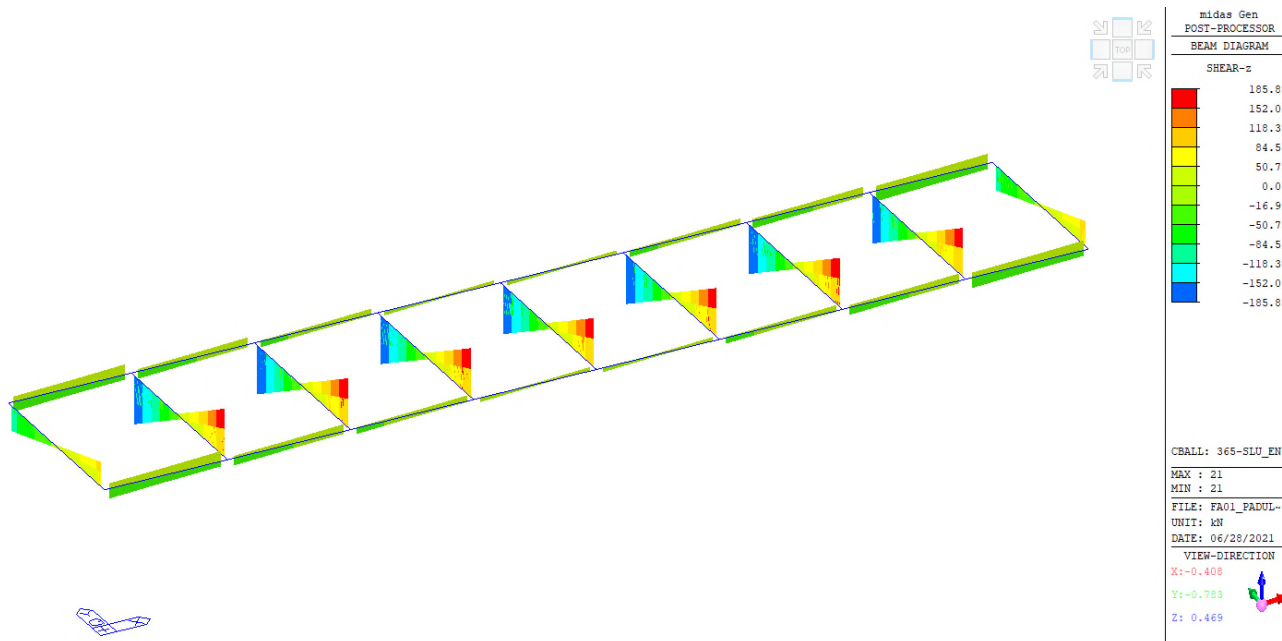


Modello FEM – Diagramma N – Involuppo SLU

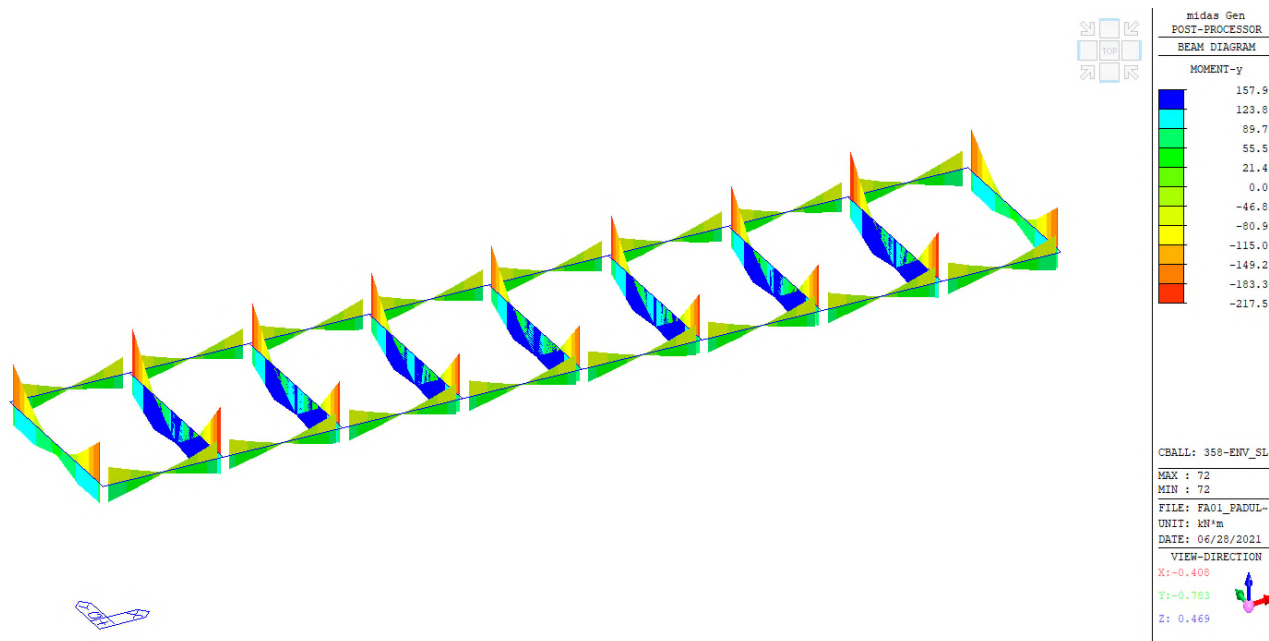


Modello FEM – Diagramma My – Involuppo SLU

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 56 di 144

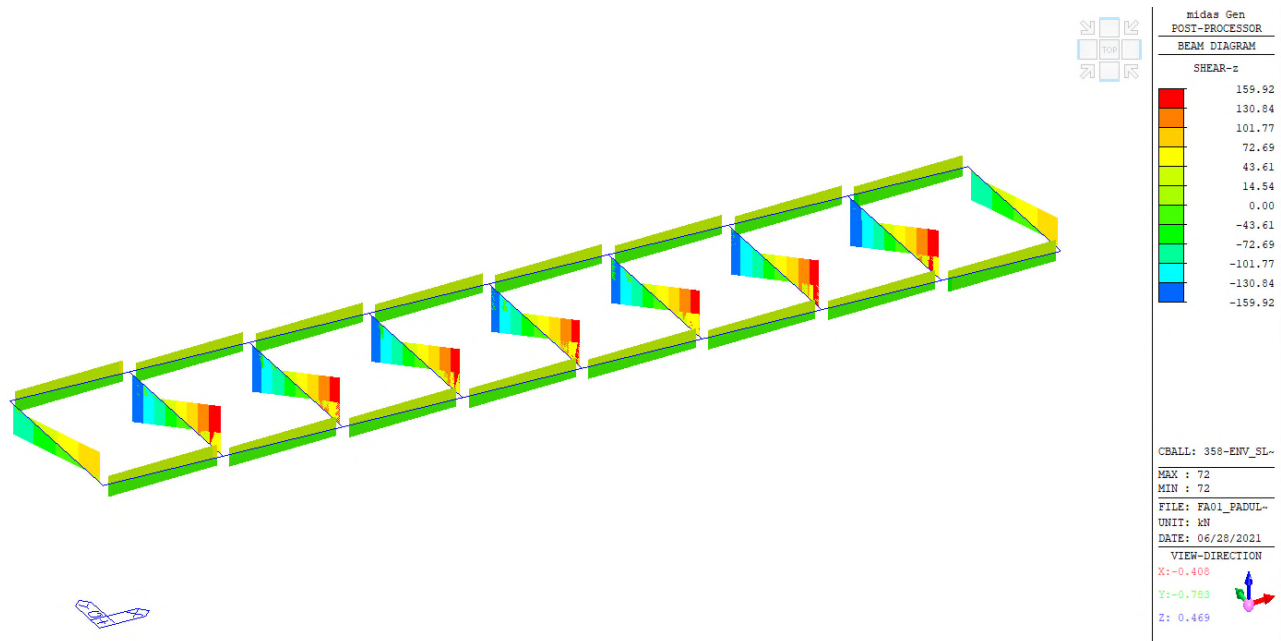


Modello FEM – Diagramma Vz – Involuppo SLU



Modello FEM – Diagramma My – Involuppo SLV

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 57 di 144



Modello FEM – Diagramma Vz – Involuppo SLV

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 58 di 144

10 VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE

10.1 SOLAI DI COPERTURA

La copertura è realizzata con solai su lastre predalles H= 22 cm per la luce di 4.8 m. Si considera agente il peso proprio dell'intero solaio e il carico della neve con accumulo dovuto alla sporgenza della tamponatura esterna. Lo schema è quello di trave semplicemente appoggiata per il dimensionamento della sezione in campata e di trave doppiamente incastrata per le sezioni di appoggio.

Con riferimento all'analisi dei carichi, di seguito si riportano le caratteristiche di sollecitazioni significative. La verifica viene condotta in riferimento al singolo travetto (interasse $i = 0.6$ m).

10.1.1 Solaio H=22 cm

Solaio con lastre predalles (4 cm+14 cm+4 cm - $i = 60$ cm - $b = 20$ cm) L =4.8 m

Carichi H= 22 cm

G1	→	= 3.20 kN/m ²
G2	→	= 2.60 kN/m ²
Q,N	→	= 1.00 kN/m ²

$$g = 0.60 \cdot (3.20 + 2.60) = 3.48 \text{ kN/m}$$

$$q = 0.60 \cdot (1.00) = 0.60 \text{ kN/m}$$

H=22 cm - Sollecitazioni SLU [kN – m]: (1.30*G + 1.50*Q)

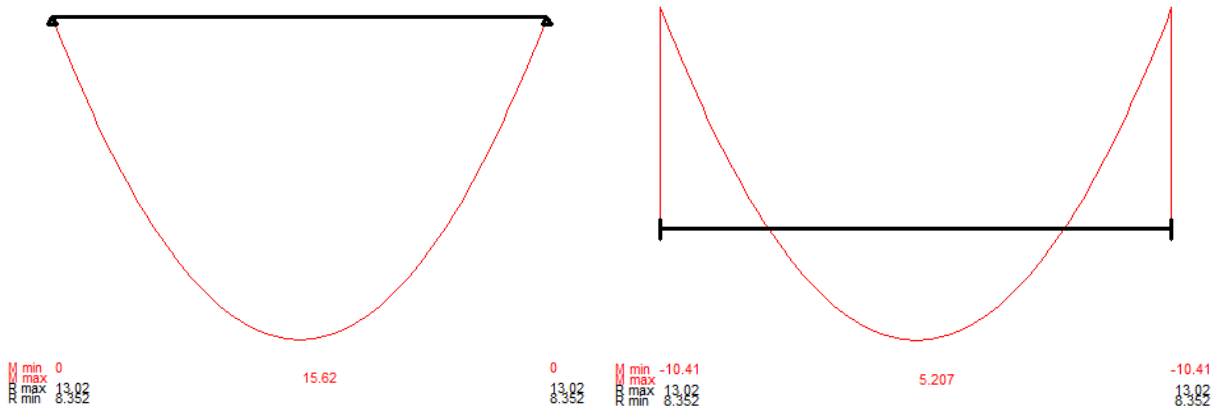


Diagramma momento flettente

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 59 di 144

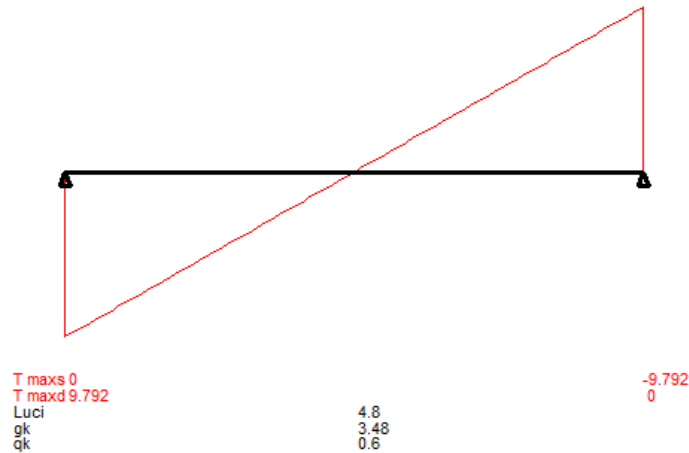


Diagramma V

H=22 cm - Sollecitazioni SLE RARA [kN – m]: (1.00*G + 1.00*QN)

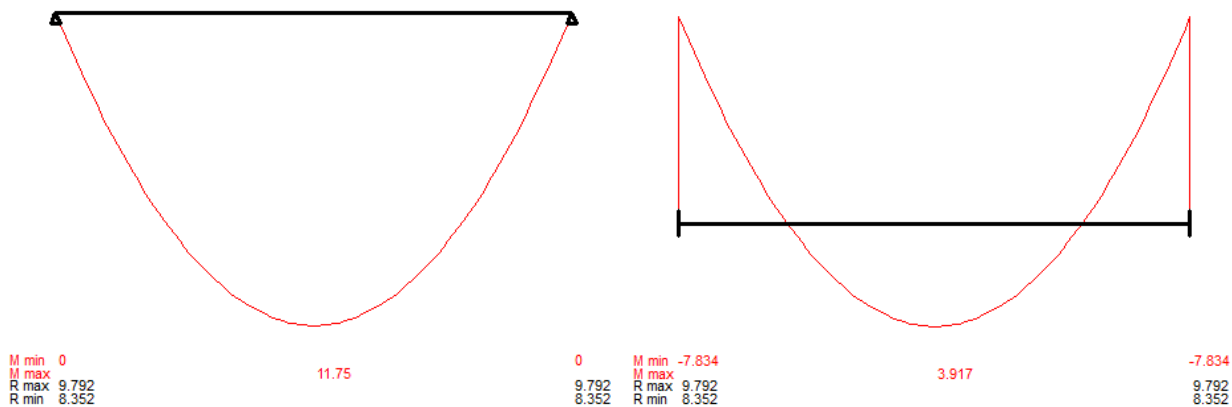


Diagramma momento flettente

H=22 cm - Sollecitazioni SLE FREQ [kN – m]: (1.00*G + 0.2*QN)

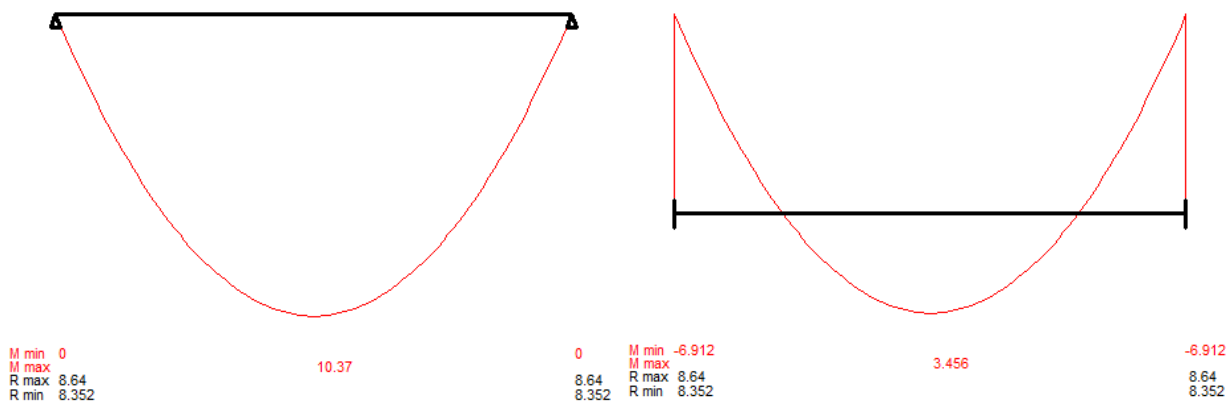


Diagramma momento flettente

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 60 di 144

H=22 cm - Sollecitazioni SLE QP [kN – m]: (1.00*G + 0.0*QN)

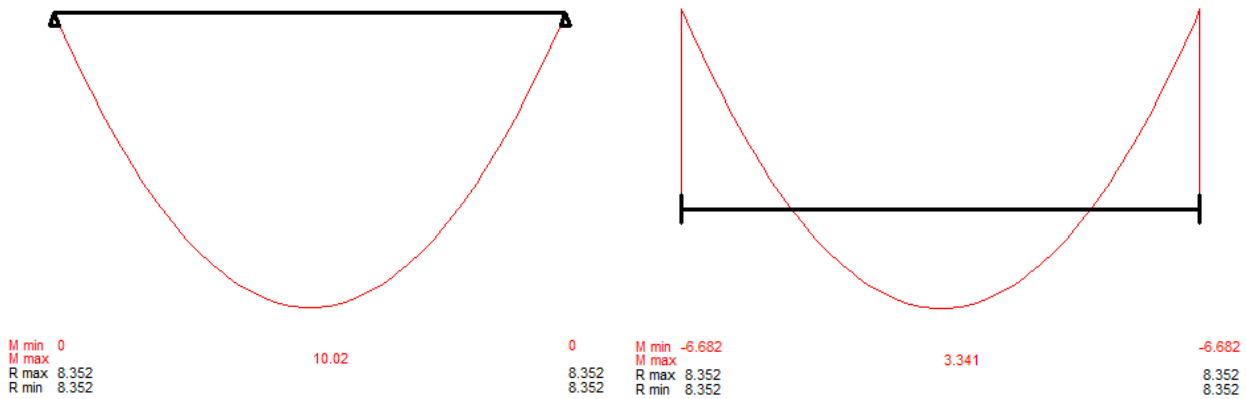


Diagramma momento flettente

Normativa di riferimento:

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C28/35

R_{ck} (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350.00 daN/cm²

f_{ck} (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290.00 daN/cm²

f_{cd} = 164.33 daN/cm² ($\alpha_{cc} = 0.85$; $\gamma_c = 1.50$)

f_{ctm} (resistenza a trazione media) = 28.32 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325749 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C

f_{yk} (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm²

f_{yd} = 3913 daN/cm² ($\gamma_a = 1.15$)

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ε_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm²

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm²

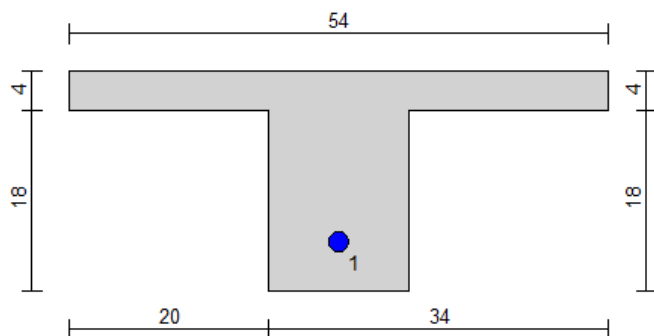
C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 61 di 144

Verifica a momento positivo



Geometria della sezione:

Vert.	X	Y
n.	cm	cm
1	20.0	0.0
2	20.0	18.0
3	0.0	18.0
4	0.0	22.0
5	54.0	22.0
6	54.0	18.0
7	34.0	18.0
8	34.0	0.0

Armature:

Pos.	X	Y	Area	Pretens.
n.	cm	cm	cmq	(s/n)
1	27.0	5.0	3.14	no

Normativa di riferimento:

D.M. 14/01/2008 - 'Norme tecniche per le costruzioni'

Note:

Verifiche SLE per ambiente ordinario

Materiali:

Calcestruzzo classe: C28/35

Rck (resistenza caratteristica cubica a compressione) = 350.00 daN/cm²

fck (resistenza caratteristica cilindrica a compressione) = 290.00 daN/cm²

fcd = 164.33 daN/cm² ($\alpha_{cc} = 0.85$; $\gamma_c = 1.50$)

fctm (resistenza a trazione media) = 28.32 daN/cm²

G (modulo di elasticità tangenziale) = 145424 daN/cm²

E (modulo elastico istantaneo iniziale) = 325749 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.20

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 62 di 144

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000050

Peso specifico del calcestruzzo armato = 2500 daN/mc

Barre d'acciaio ad aderenza migliorata tipo: B450C

f_{yk} (tensione caratteristica di snervamento) = 4500 daN/cm²

f_{yd} = 3913 daN/cm² ($\gamma_a = 1.15$)

f_{kt} (tensione caratteristica di rottura) = 5400 daN/cm²

ϵ_{uk} (deformazione di rottura) = 0.075

G (modulo di elasticità tangenziale) = 770000 daN/cm²

E (modulo elastico) = 2000000 daN/cm²

C. Poisson (coefficiente di contrazione trasversale) = 0.30

Coefficiente di dilatazione termica = 0.000012

Peso specifico = 7850 daN/mc

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per M_{xu} , M_{yu} e N_u proporzionali (sigla verifica: tipo P)

Verifica con rapporto M_{xu} , M_{yu} assegnato (sigla verifica: tipo M)

Verifica con N_u costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per $S_d/S_u < 1$)

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	ϵ_c	ϵ_a	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m	%	%		
1	0.0	15.6	0.0	P	0.0	20.0	0.0	0.350	3.127	0.780	OK
				M	614.2	15.6	0.0	0.350	0.022	0.000	OK
				N	0.0	20.0	0.0	0.350	3.127	0.780	OK

Risultati combinazioni maggiormente gravose:

Cmb.	N	Mx	My	Tipo	Nu	Mxu	Myu	ϵ_c	ϵ_a	Sd/Su	Verif.
	kN	kN m	kN m		kN	kN m	kN m	%	%		
1	0.0	15.6	0.0	P	0.0	20.0	0.0	0.350	3.127	0.780	OK
1	0.0	15.6	0.0	M	614.2	15.6	0.0	0.350	0.022	0.000	OK
1	0.0	15.6	0.0	N	0.0	20.0	0.0	0.350	3.127	0.780	OK

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17400.0$ kN/m² (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000.0$ kN/m² (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/m ²		kN/m ²	
2 OK	11.8	0.0	0.0	6107.0	0.35	-241554.3	0.67

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 63 di 144

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure: $WkL = 0.40$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	mm	
3 OK	10.4	0.0	0.0	0.20	0.50

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

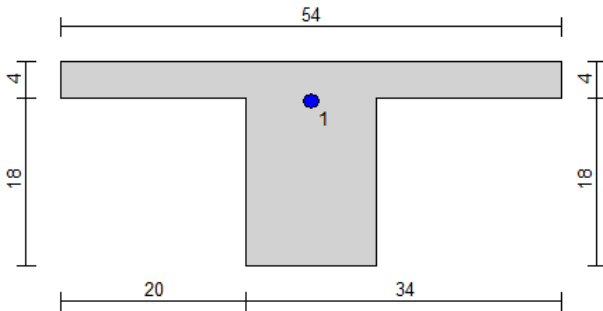
CLS: $\sigma_{cL} = 13050.0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $WkL = 0.30$ mm (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	10.0	0.0	0.0	5207.9	0.40	0.19	0.63

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 64 di 144

Verifica a momento negativo



Armature:

Pos. n.	X cm	Y cm	Area cmq	Pretens. (s/n)
1	30.0	17.7	2.01	no

Verifiche stato limite ultimo:

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per M_{xu} , M_{yu} e N_u proporzionali (sigla verifica: tipo P)

Verifica con rapporto M_{xu} , M_{yu} assegnato (sigla verifica: tipo M)

Verifica con N_u costante (sigla verifica: tipo N)

Verifiche SLU (verifica Ok per $S_d/S_u < 1$)

Cmb.	N kN	M_x kN m	M_y kN m	Tipo	N_u kN	M_{xu} kN m	M_{yu} kN m	σ_c %	σ_a %	S_d/S_u	Verif.
1	0.0	-10.4	0.0	P	0.0	-12.5	0.0	0.350	1.116	0.830	OK
				M	599.6	-10.4	0.0	0.327	0.088	0.000	OK
				N	0.0	-12.5	0.0	0.350	1.116	0.830	OK

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17400.0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360000.0$ kN/mq (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	M_x kN m	M_y kN m	N kN	σ_c kN/mq	σ_c/σ_{cL}	σ_a kN/mq	σ_a/σ_{aL}
n. e stato							
2 OK	-7.8	0.0	0.0	10618.5	0.61	-252874.0	0.70

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. frequenti:

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0.40$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

Cmb	M_x kN m	M_y kN m	N kN	W_k mm	W_k/W_{kL}
n. e stato					
3 OK	-7.0	0.0	0.0	0.29	0.72

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 65 di 144

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: $\sigma_c / \sigma_{cL} = 13050.0 \text{ kN/mq}$ (verifica Ok per $\sigma_c / \sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $WkL = 0.30 \text{ mm}$ (verifica Ok per $Wk/WkL < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
4 OK	-6.7	0.0	0.0	9074.5	0.70	0.28	0.93

Verifica a taglio

RESISTENZA DI ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO								
GEOMETRIA SEZIONE E MATERIALI						N_{Ed}	V_{Ed}	OK
b_w (cm)	h (cm)	c (cm)	d (cm)	R_{ck} (MPa)	f_{yk} (MPa)	(kN)	(kN)	
14.00	22.00	5.00	17.00	35.00	450.00	0.00	13.02	
Resistenza a taglio senza armatura specifica						V_{Rd}	V_{Ed} / V_{Rd}	
$A_{SL,tot}$ (mmq)	k	v_{min} (MPa)	ρ_L	σ_{cp} (MPa)	(kN)			
3.142	2.00	0.53	0.0132	0	19.26	0.68		

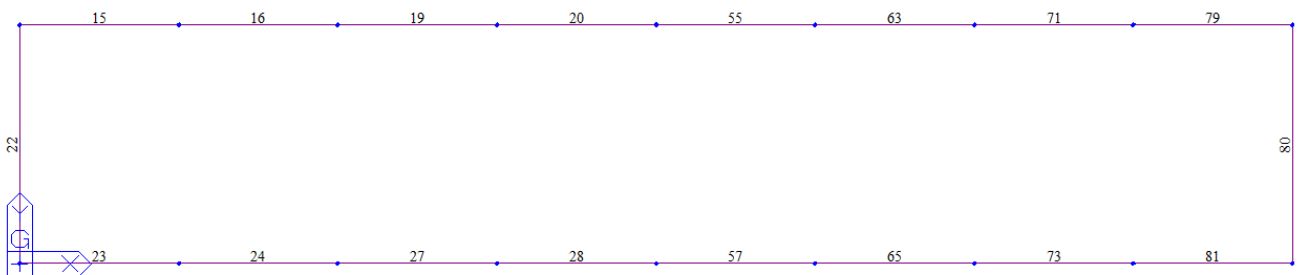
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 66 di 144

10.2 TRAVI

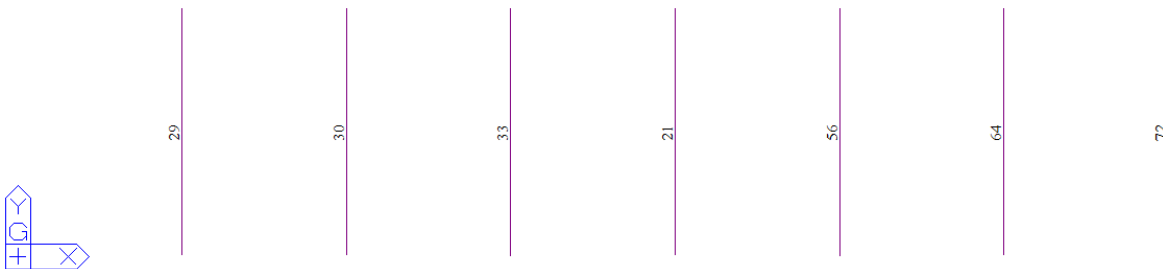
Si riportano di seguito le verifiche strutturali delle travi aventi sezione rettangolare di dimensioni 30x50 cm e 40x60 cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limiti in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto delle combinazioni di carico più gravose.

10.2.1 Verifiche SLU

Si riportano le verifiche SLU più gravose per i seguenti elementi secondo i criteri di verifica (statiche e sismiche) visti nei capitoli precedenti.



Numerazione elementi travi 30x50 cm



Numerazione elementi travi 40x60 cm

Si riportano le armature delle travi oggetto di verifica

APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

PROGETTO ESECUTIVO
 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo
 Fabbricato Tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 67 di 144

Rebar		End(I)		Center		End(J)	
m a i n	Top	1	5	P20	3	P20	5
		2	0	P20	0	P20	0
	Bot	2	0	P20	0	P20	0
		1	3	P20	3	P20	3
Stirrup	P10	2	@ 100	2	@ 200	2	@ 100
Skin			0		0		0

Concrete Face to Center of Rebar(dT, dB): 0.065 , 0.065 m

Detail Figure

End(I)

Center

End(J)

Armatura travi 30x50 di bordo (elementi 22-80)

Rebar		End(I)		Center		End(J)	
m a i n	Top	1	4	P16	3	P16	4
		2	0	P16	0	P16	0
	Bot	2	0	P16	0	P16	0
		1	4	P16	4	P16	4
Stirrup	P10	2	@ 100	2	@ 200	2	@ 100
Skin			0		0		0

Concrete Face to Center of Rebar(dT, dB): 0.063 , 0.063 m

Detail Figure

End(I)

Center

End(J)

Armatura travi 30x50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.			RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 68 di 144

Rebar		End(I)	Center	End(J)				
m a i n	Top	1	4	P20	3	P20	4	P20
		2	0	P20	0	P20	0	P20
	Bot	2	0	P20	0	P20	0	P20
		1	4	P20	4	P20	4	P20
Stirrup		P10	2	@ 100	2	@ 200	2	@ 100
Skin			0		0		0	

Concrete Face to Center of Rebar(dT, dB): 0.065 , 0.065 m

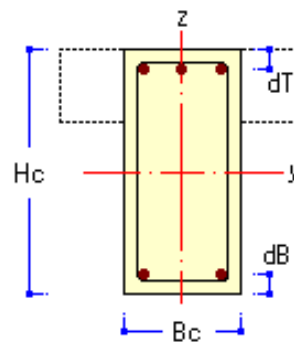
Detail Figure

End(I)

Center

End(J)

Armatura travi 40x60



Successivamente si riporta una tabella riassuntiva di verifica per le azioni SLU delle travi principali su cui scaricano i solai e delle travi secondarie.

MEMB = numero elemento riconducibile alla figura sopra

SECT =sezione tipo

Span =lunghezza elemento

Bc, Hc =larghezza e altezza della sezione

fck, fyk, fyw = caratteristiche meccaniche dei materiali (calcestruzzo e barre di armatura).

POS = sezioni di verifica (I = appoggio, M = mezzeria, J = appoggio)

CHK = controllo verifiche (ok = verificato)

AsTop, AsBot = area acciaio superiore e inferiore

N(-) M_Ed, P(+) M_Ed = momento flessione negativo, positivo

LCB = combinazione di carico associata alle sollecitazioni di verifica

N(-) M_Rd, P(+) M_Rd = momento resistente negativo, positivo

Rat-N, Rat-P = rapporto di verifica momento negativo, positivo

V_Ed = sollecitazione a taglio

V_Rdc, V_Rds = resistenza a taglio lato calcestruzzo senza armature a taglio, lato acciaio

Rat-Vc = rapporto verifica lato calcestruzzo senza armature a taglio

Rat-Vs = rapporto verifica lato acciaio (verifica svolta considerando inclinazione delle bielle compresse $\theta=45^\circ$)

Rat-V = min(Rat-Vc; Rat-Vs) se il rapporto Rat-Vc<1 si riporta il valore Rat-Vs considerando la sez. armata a taglio

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 69 di 144

Verifica SLU 30x50 di bordo (elementi 22-80)

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit: kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Results Strength SECT MEMB
 Property Serviceability

MEMB	SECT	Section		fck	POS	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V		
Span	Bc	Hc	fyk																								
		bf	hf	fyw																							
22		T30x50		28000.0	I	OK	0.0016	0.0009	191.278	254	0.23	235.951	0.81	95.6392	254	0.16	145.327	0.66	116.102	262	84.8690	242.049	1.37	0.48	0.48		
3		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	47.8196	255	0.17	145.382	0.33	93.5439	254	0.17	145.382	0.64	56.9072	262	71.5813	121.025	0.80	0.47	0.80		
7.2000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0016	0.0009	191.278	255	0.23	235.951	0.81	95.6392	255	0.16	145.327	0.66	116.102	262	84.8690	242.049	1.37	0.48	0.48		
80		T30x50		28000.0	I	OK	0.0016	0.0009	191.278	251	0.23	235.951	0.81	95.6392	251	0.16	145.327	0.66	116.102	262	84.8690	242.049	1.37	0.48	0.48		
3		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	47.8196	258	0.17	145.382	0.33	93.5439	251	0.17	145.382	0.64	56.9072	262	71.5813	121.025	0.80	0.47	0.80		
7.2000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0016	0.0009	191.278	258	0.23	235.951	0.81	95.6392	258	0.16	145.327	0.66	116.102	262	84.8690	242.049	1.37	0.48	0.48		

Verifica SLU 30x50 di bordo (elementi 22-80)

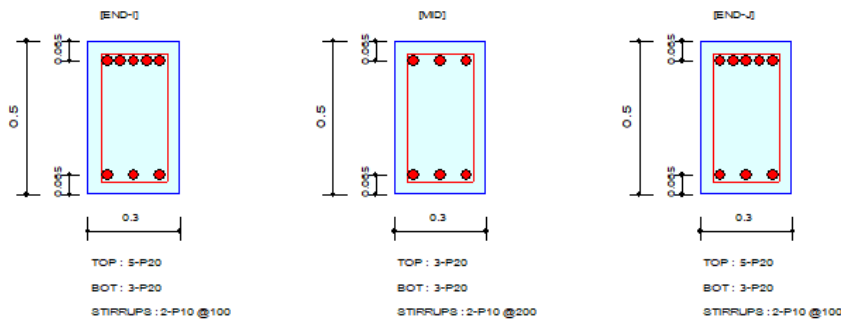
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 70 di 144

Si riporta in dettaglio la verifica della trave 30x50 di bordo (elementi 22-80) che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Member Number	: 22	Unit System	: kN, m
Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008		
Material Data	: $f_{ck} = 28000$, $f_{yk} = 450000$, $f_{yw} = 450000$ KPa		
Section Property	: T30x50 (No : 3)	Beam Span	: 7.2 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	254	255	255
Moment (M _{Ed})	191.28	47.82	191.28
Factored Strength (M _{Rd})	235.95	145.38	235.95
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.8107	0.3289	0.8107
Neutral Axis (x/d)	0.2344	0.1709	0.2344
(+) Load Combination No.	254	254	255
Moment (M _{Ed})	95.64	93.54	95.64
Factored Strength (M _{Rd})	145.33	145.38	145.33
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.6581	0.6434	0.6581
Neutral Axis (x/d)	0.1636	0.1709	0.1636
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0016	0.0009	0.0016
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0009	0.0009	0.0009

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	262	262	262
Factored Shear Force (V _{Ed})	116.10	56.91	116.10
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	84.87	71.58	84.87
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	242.05	121.02	242.05
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	465.88	465.88	465.88
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0016	0.0008	0.0016
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @200	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	1.3680	0.7950	1.3680
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.4797	0.4702	0.4797
Check Ratio	0.4797	0.7950	0.4797

Verifica dettagliata SLU 30x50 di bordo (elementi 22-80)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico								
			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 71 di 144

Verifica SLU 30x50

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Results Strength Serviceability

SECT MEMB

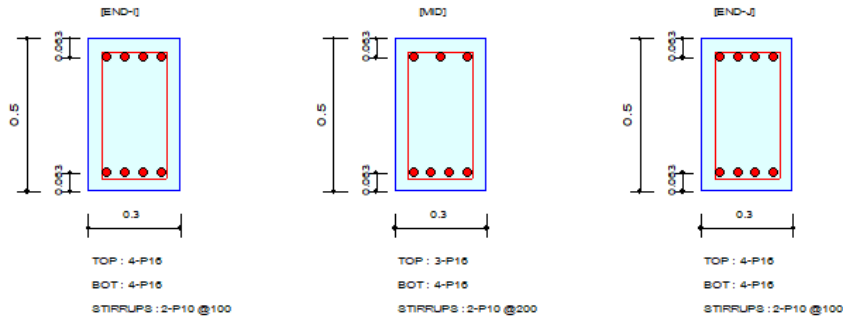
MEMB	SECT	SE L	Section	fck	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
Span			Bc Hc bf hf fyw	fyk																					
15			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	83.4323	239	0.16	126.444	0.66	77.5188	238	0.16	126.444	0.61	65.5089	262	68.0446	243.162	0.96	0.27	0.96
3		<input checked="" type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	39.2183	239	0.14	96.4695	0.41	44.9073	238	0.16	126.249	0.36	53.9181	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	79.5369	238	0.16	126.444	0.63	66.8138	239	0.16	126.444	0.53	67.0743	262	68.0446	243.162	0.99	0.26	0.99
16			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	74.6916	243	0.16	126.444	0.59	62.5458	234	0.16	126.444	0.49	66.9670	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2507	234	0.14	96.4695	0.36	35.7061	243	0.16	126.249	0.28	58.9045	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.1833	234	0.16	126.444	0.59	63.8381	243	0.16	126.444	0.50	66.7808	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
19			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.9903	239	0.16	126.444	0.60	64.5300	238	0.16	126.444	0.51	66.8586	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.4139	239	0.14	96.4695	0.36	35.9215	238	0.16	126.249	0.28	58.8267	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.9055	238	0.16	126.444	0.60	64.3135	239	0.16	126.444	0.51	66.8892	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
20			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.7736	243	0.16	126.444	0.60	64.2005	234	0.16	126.444	0.51	66.8768	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2916	234	0.14	96.4695	0.36	35.7383	243	0.16	126.249	0.28	58.8143	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.7895	234	0.16	126.444	0.60	64.2418	243	0.16	126.444	0.51	66.8709	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
23			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	83.4323	246	0.16	126.444	0.66	77.5188	231	0.16	126.444	0.61	65.5089	262	68.0446	243.162	0.96	0.27	0.96
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	39.2183	246	0.14	96.4695	0.41	44.9073	231	0.16	126.249	0.36	58.9181	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	79.5369	231	0.16	126.444	0.63	66.8138	246	0.16	126.444	0.53	67.0743	262	68.0446	243.162	0.99	0.28	0.99
24			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	74.6916	242	0.16	126.444	0.59	62.5458	235	0.16	126.444	0.49	66.9670	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2507	235	0.14	96.4695	0.36	35.7061	242	0.16	126.249	0.28	58.9045	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.1833	235	0.16	126.444	0.59	63.8381	242	0.16	126.444	0.50	66.7808	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
27			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.9903	246	0.16	126.444	0.60	64.5300	231	0.16	126.444	0.51	66.8586	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.4139	246	0.14	96.4695	0.36	35.9215	231	0.16	126.249	0.28	58.8267	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.9055	231	0.16	126.444	0.60	64.3135	246	0.16	126.444	0.51	66.8892	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
28			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.7736	242	0.16	126.444	0.60	64.2005	235	0.16	126.444	0.51	66.8768	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2916	235	0.14	96.4695	0.36	35.7383	242	0.16	126.249	0.28	58.8143	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.7895	235	0.16	126.444	0.60	64.2418	242	0.16	126.444	0.51	66.8709	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
55			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.7895	239	0.16	126.444	0.60	64.2418	238	0.16	126.444	0.51	66.8709	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2916	239	0.14	96.4695	0.36	35.7383	238	0.16	126.249	0.28	58.8143	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.7736	238	0.16	126.444	0.60	64.2005	239	0.16	126.444	0.51	66.8768	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
57			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.7895	246	0.16	126.444	0.60	64.2418	231	0.16	126.444	0.51	66.8709	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2916	246	0.14	96.4695	0.36	35.7383	231	0.16	126.249	0.28	58.8143	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.7736	231	0.16	126.444	0.60	64.2005	246	0.16	126.444	0.51	66.8768	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
63			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.9055	243	0.16	126.444	0.60	64.3135	234	0.16	126.444	0.51	66.8892	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.4139	234	0.14	96.4695	0.36	35.9215	243	0.16	126.249	0.28	58.8267	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.9903	234	0.16	126.444	0.60	64.5300	243	0.16	126.444	0.51	66.8586	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
65			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.9055	242	0.16	126.444	0.60	64.3135	235	0.16	126.444	0.51	66.8892	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.4139	235	0.14	96.4695	0.36	35.9215	242	0.16	126.249	0.28	58.8267	262	68.0446	121.581	0.86	0.48	0.86
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	75.9903	235	0.16	126.444	0.60	64.5300	242	0.16	126.444	0.51	66.8586	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
71			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.1833	239	0.16	126.444	0.59	63.8381	238	0.16	126.444	0.50	66.7808	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2507	239	0.14	96.4695	0.36	35.7061	238	0.16	126.249	0.28	58.9045	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	74.6916	238	0.16	126.444	0.59	62.5458	239	0.16	126.444	0.49	66.9670	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
73			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	75.1833	246	0.16	126.444	0.59	63.8381	231	0.16	126.444	0.50	66.7808	262	68.0446	243.162	0.98	0.27	0.98
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	34.2507	246	0.14	96.4695	0.36	35.7061	231	0.16	126.249	0.28	58.9045	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	74.6916	231	0.16	126.444	0.59	62.5458	246	0.16	126.444	0.49	66.9670	262	68.0446	243.162	0.98	0.28	0.98
79			T30x50	28000.0	I	OK	0.0008	0.0008	79.5369	243	0.16	126.444	0.63	66.8138	234	0.16	126.444	0.53	67.0743	262	68.0446	243.162	0.99	0.28	0.99
3		<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0006	0.0008	39.2183	234	0.14	96.4695	0.41	44.9073	243	0.16	126.249	0.36	58.9181	262	68.0446	121.581	0.87	0.48	0.87
4.8000			0.000 0.000	450000	J	OK	0.0008	0.0008	83.4323	234	0.16	126.444	0.66	77.5188	243	0.16	126.444	0.61	65.5089	262	68.0446	243.162	0.96	0.27	0.96

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 72 di 144

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: kN, m
Material Data	: fck = 28000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa		
Section Property	: T30x50 (No : 3)	Beam Span	: 4.8 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	246	234	234
Moment (M _{Ed})	83.43	39.22	83.43
Factored Strength (M _{Rd})	126.44	96.47	126.44
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.6598	0.4065	0.6598
Neutral Axis (x/d)	0.1582	0.1431	0.1582
(+) Load Combination No.	231	242	243
Moment (M _{Ed})	77.52	44.91	77.52
Factored Strength (M _{Rd})	126.44	126.25	126.44
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.6131	0.3557	0.6131
Neutral Axis (x/d)	0.1582	0.1611	0.1582
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0008	0.0006	0.0008
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0008	0.0008	0.0008

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	262	262	262
Factored Shear Force (V _{Ed})	67.07	58.92	67.07
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	68.04	68.04	68.04
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	243.16	121.58	243.16
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	468.03	468.03	468.03
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0016	0.0008	0.0016
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @200	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	0.9857	0.8659	0.9857
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.2758	0.4846	0.2758
Check Ratio	0.9857	0.8659	0.9857

Verifica dettagliata SLU 30x50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 73 di 144

Verifica SLU 40x60

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Results Strength Serviceability

SECT MEMB

MEMB	SECT	Section	fck	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
Span		Bc Hc bf hf	fyk fyw																					
21		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	191.434	254	0.14	243.433	0.79	147.183	258	0.14	243.433	0.60	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	47.8584	258	0.13	185.263	0.26	147.183	258	0.14	244.266	0.60	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	191.434	258	0.14	243.433	0.79	147.183	254	0.14	243.433	0.60	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
29		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	217.499	254	0.14	243.433	0.89	157.985	255	0.14	243.433	0.65	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	54.3749	255	0.13	185.263	0.29	157.985	255	0.14	244.266	0.65	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	217.499	255	0.14	243.433	0.89	157.985	254	0.14	243.433	0.65	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
30		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	205.507	254	0.14	243.433	0.84	154.118	255	0.14	243.433	0.63	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	51.3768	255	0.13	185.263	0.28	154.118	255	0.14	244.266	0.63	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	205.507	255	0.14	243.433	0.84	154.118	254	0.14	243.433	0.63	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
33		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	198.397	254	0.14	243.433	0.81	150.661	255	0.14	243.433	0.62	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	49.5993	255	0.13	185.263	0.27	150.661	255	0.14	244.266	0.62	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	198.397	255	0.14	243.433	0.81	150.661	254	0.14	243.433	0.62	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
56		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	198.397	251	0.14	243.433	0.81	150.661	258	0.14	243.433	0.62	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	49.5993	258	0.13	185.263	0.27	150.661	258	0.14	244.266	0.62	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	198.397	258	0.14	243.433	0.81	150.661	251	0.14	243.433	0.62	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
64		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	205.507	251	0.14	243.433	0.84	154.118	258	0.14	243.433	0.63	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	51.3768	258	0.13	185.263	0.28	154.118	258	0.14	244.266	0.63	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	205.507	258	0.14	243.433	0.84	154.118	251	0.14	243.433	0.63	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
72		T40x60	28000.0	I	OK	0.0013	0.0013	217.499	251	0.14	243.433	0.89	157.985	258	0.14	243.433	0.65	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63
7	<input type="checkbox"/>	0.400 0.600	450000	M	OK	0.0009	0.0013	54.3749	258	0.13	185.263	0.29	157.985	258	0.14	244.266	0.65	71.5979	262	105.208	148.846	0.68	0.48	0.68
7.2000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	217.499	258	0.14	243.433	0.89	157.985	251	0.14	243.433	0.65	186.654	262	105.208	297.693	1.77	0.63	0.63

Verifica SLU 40x60

Si riporta in dettaglio la verifica della trave tipo 40x60 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

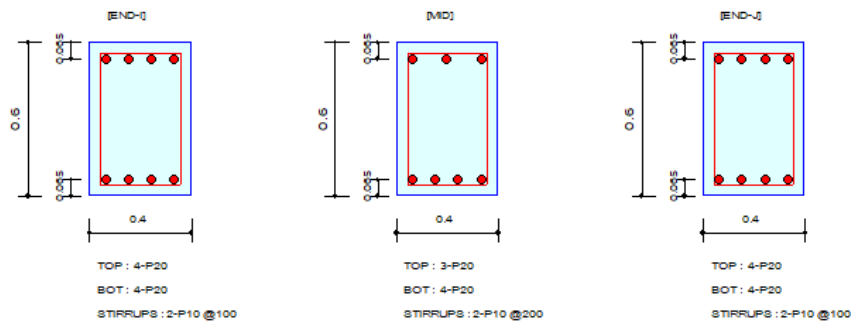
1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : kN, m

Material Data : fck = 28000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa

Section Property : T40x60 (No : 7) Beam Span : 7.2 m

2. Section Diagram



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 74 di 144

3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	254	255	255
Moment (M _{Ed})	217.50	54.37	217.50
Factored Strength (M _{Rd})	243.43	185.26	243.43
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.8935	0.2935	0.8935
Neutral Axis (x/d)	0.1392	0.1252	0.1392
(+) Load Combination No.	255	255	254
Moment (M _{Ed})	157.99	157.99	157.99
Factored Strength (M _{Rd})	243.43	244.27	243.43
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.6490	0.6468	0.6490
Neutral Axis (x/d)	0.1392	0.1436	0.1392
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0013	0.0009	0.0013
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0013	0.0013	0.0013

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	262	262	262
Factored Shear Force (V _{Ed})	186.65	71.60	186.65
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	105.21	105.21	105.21
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	297.69	148.85	297.69
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	763.98	763.98	763.98
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0016	0.0008	0.0016
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @200	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	1.7741	0.6805	1.7741
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.6270	0.4810	0.6270
Check Ratio	0.6270	0.6805	0.6270

Verifica dettagliata SLU 40x60

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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 VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 75 di 144

10.2.2 Verifiche SLE

Successivamente si riportano le verifiche SLE secondo i criteri di verifica visti nei capitoli precedenti.

MEMB = numero elemento riconducibile alla figura sopra

SECT =sezione tipo

Span =lunghezza elemento

Bc, Hc =larghezza e altezza della sezione

fck, fyk, fyw = caratteristiche meccaniche dei materiali (calcestruzzo e barre di armatura).

POS = sezioni di verifica (I = appoggio, M = mezzeria, J = appoggio)

Stress control, Concrete I Reinforcement = verifica tensionale, lato calcestruzzo I lato acciaio

Top-s = tensione superiore nel cls / acciaio

Top-sa = tensione superiore ammissibile nel cls / acciaio

Bot-s = tensione inferiore nel cls / acciaio

Bot-sa = tensione inferiore ammissibile nel cls / acciaio

Crack control =verifica a fessurazione

Top-w = apertura fessure lembo superiore nel cls

Top-wa = apertura fessure ammissibile lembo superiore nel cls

Bot-w = apertura fessure lembo inferiore nel cls

Bot-wa = apertura fessure ammissibile lembo inferiore nel cls

Deflection Control = verifica a deformazione

Def = deformazione

Defa = deformazione ammissibile (L/250)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 76 di 144

Verifica SLE 30x50 di bordo (elementi 22-80)

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Results Strength SECT MEMB Property Serviceability

MEMB	SECT	Section	fck	fyk	fyw	POS	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
								Concrete				reinforcement									
								Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa	Def	Defa
22		T30x50	28.0000			I	OK	2.08720	16.8000	7.01292	16.8000	124.552	360.000	20.4946	360.000	0.0724	0.4000	0.0132	0.3000		
3		300.0 500.0	450.000			M	OK	6.26776	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	160.043	360.000	0.0000	0.0000	0.1327	0.3000	1.7771	28.800
7200.0		0.000 0.000	450.000			J	OK	2.15420	16.8000	6.75500	16.8000	120.890	360.000	21.1525	360.000	0.0710	0.4000	0.0132	0.3000		
80		T30x50	28.0000			I	OK	2.15306	16.8000	6.75516	16.8000	120.892	360.000	21.1414	360.000	0.0710	0.4000	0.0132	0.3000		
3		300.0 500.0	450.000			M	OK	6.26718	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	160.032	360.000	0.0000	0.0000	0.1327	0.3000	1.7771	28.800
7200.0		0.000 0.000	450.000			J	OK	2.08711	16.8000	7.01514	16.8000	124.583	360.000	20.4938	360.000	0.0724	0.4000	0.0132	0.3000		

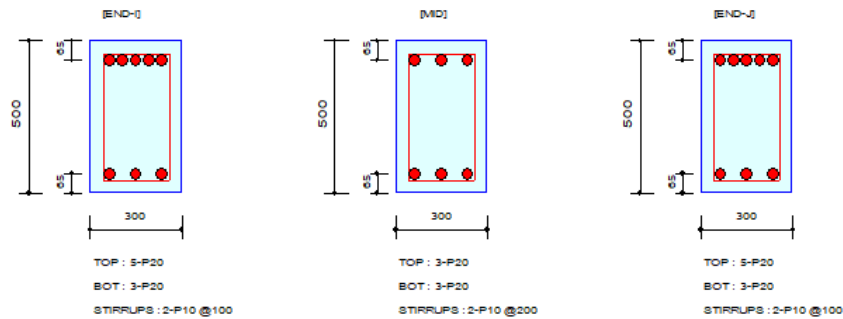
Verifica SLE 30x50 di bordo (elementi 22-80)

Si riporta in dettaglio la verifica della trave 30x50 di bordo (elementi 22-80) che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : N, mm
 Material Data : fck = 28, fyk = 450, fyw = 450 MPa
 Section Property : T30x50 (No : 3) Beam Span : 7200 mm

2. Section Diagram



3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	170(C)	170(C)	230(Q)	230(Q)	174(C)	174(C)
Stress(s)	-7.01	-124.55	0.00	0.00	-7.02	-124.58
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	0.00	0.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.4174	0.3460	*****	*****	0.4176	0.3461
(+) Load Combination No.	175(C)	175(C)	139(C)	139(C)	171(C)	171(C)
Stress(s)	2.15	21.14	6.27	160.04	2.15	21.15
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	16.80	360.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.1282	0.0587	0.3731	0.4446	0.1282	0.0588

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 77 di 144

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	3.20	0.00	3.20
Allowable Stress(sa)	12.60	0.00	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.2538	0.0000	0.2538
Result	Linear Creep	****	Linear Creep
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	1.39	4.84	1.39
Allowable Stress(sa)	12.60	12.60	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.1105	0.3845	0.1105
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	220(F)	230(Q)	224(F)
Crack Width(w)	-0.07	0.00	-0.07
Allowable Crack Width(wa)	0.40	0.00	0.40
Check Ratio(w/wa)	0.1810	****	0.1811
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.13	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0440	0.4422	0.0440

6. Deflection Control

L/250 = 28.800000 > 1.7771 (LCB:230, POS:4000.0mm from END-I)..... O.K

Verifica dettagliata SLE 30x50 di bordo (elementi 22-80)

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 78 di 144

Verifica SLE 30x50

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Strength SECT MEMB
 Property Serviceability

MEMB	SECT	Section		fck	PO S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
		Bc	Hc				Concrete				reinforcement								Def	Defa
		bf	hf	fyw	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa				
15		T30x50	28.0000	I	OK	2.74153	16.8000	7.02791	16.8000	148.306	360.000	25.3888	360.000	0.0136	0.4000	0.0103	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	1.85375	16.8000	1.45027	16.8000	13.7576	360.000	16.7579	360.000	0.0058	0.4000	0.0082	0.4000	0.0669	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	2.00051	16.8000	2.81029	16.8000	26.0255	360.000	18.5263	360.000	0.0133	0.4000	0.0059	0.4000		
16		T30x50	28.0000	I	OK	1.29902	16.8000	2.12807	16.8000	19.7076	360.000	12.0300	360.000	0.0102	0.4000	0.0038	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.95108	16.8000	0.87116	16.8000	8.26393	360.000	8.59779	360.000	0.0038	0.4000	0.0038	0.4000	0.0306	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	1.21258	16.8000	1.93922	16.8000	17.9587	360.000	11.2294	360.000	0.0094	0.4000	0.0033	0.4000		
19		T30x50	28.0000	I	OK	0.78788	16.8000	1.58256	16.8000	14.6558	360.000	7.29643	360.000	0.0077	0.4000	0.0028	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.70371	16.8000	0.60490	16.8000	5.73817	360.000	6.36153	360.000	0.0023	0.4000	0.0028	0.4000	0.0336	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.62900	16.8000	1.36411	16.8000	12.6327	360.000	5.82506	360.000	0.0069	0.4000	0.0020	0.4000		
20		T30x50	28.0000	I	OK	0.36706	16.8000	0.97165	16.8000	8.99826	360.000	3.39929	360.000	0.0050	0.4000	0.0015	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.37901	16.8000	0.29329	16.8000	2.78215	360.000	3.42625	360.000	0.0007	0.4000	0.0017	0.3000	0.0331	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.25418	16.8000	0.78110	16.8000	7.23358	360.000	2.35386	360.000	0.0033	0.3000	0.0007	0.4000		
23		T30x50	28.0000	I	OK	2.73805	16.8000	7.03577	16.8000	148.468	360.000	25.3565	360.000	0.0136	0.4000	0.0103	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	1.85187	16.8000	1.45211	16.8000	13.7749	360.000	16.7410	360.000	0.0058	0.4000	0.0082	0.4000	0.0669	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	2.00371	16.8000	2.80709	16.8000	25.9959	360.000	18.5559	360.000	0.0133	0.4000	0.0059	0.4000		
24		T30x50	28.0000	I	OK	1.29626	16.8000	2.13083	16.8000	19.7332	360.000	12.0044	360.000	0.0102	0.4000	0.0038	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.94964	16.8000	0.87257	16.8000	8.27736	360.000	8.58473	360.000	0.0038	0.4000	0.0038	0.4000	0.0306	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	1.21526	16.8000	1.93653	16.8000	17.9338	360.000	11.2543	360.000	0.0094	0.4000	0.0033	0.4000		
27		T30x50	28.0000	I	OK	0.78665	16.8000	1.58380	16.8000	14.6672	360.000	7.28499	360.000	0.0077	0.4000	0.0028	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.70305	16.8000	0.60554	16.8000	5.74428	360.000	6.35558	360.000	0.0023	0.4000	0.0028	0.4000	0.0336	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.63016	16.8000	1.36295	16.8000	12.6220	360.000	5.83581	360.000	0.0069	0.4000	0.0020	0.4000		
28		T30x50	28.0000	I	OK	0.36620	16.8000	0.97325	16.8000	9.01310	360.000	3.39130	360.000	0.0050	0.4000	0.0015	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.37812	16.8000	0.29416	16.8000	2.79043	360.000	3.41820	360.000	0.0007	0.4000	0.0017	0.3000	0.0331	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.25498	16.8000	0.77940	16.8000	7.21785	360.000	2.36134	360.000	0.0033	0.3000	0.0007	0.4000		
55		T30x50	28.0000	I	OK	0.22106	16.8000	0.85519	16.8000	7.91974	360.000	2.04722	360.000	0.0033	0.3000	0.0007	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.40368	16.8000	0.27603	16.8000	2.61843	360.000	3.64930	360.000	0.0007	0.4000	0.0017	0.3000	0.0331	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.39096	16.8000	0.93619	16.8000	8.66985	360.000	3.62058	360.000	0.0050	0.4000	0.0015	0.4000		
57		T30x50	28.0000	I	OK	0.22026	16.8000	0.85689	16.8000	7.93547	360.000	2.03974	360.000	0.0033	0.3000	0.0007	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.40457	16.8000	0.27515	16.8000	2.61015	360.000	3.65735	360.000	0.0007	0.4000	0.0017	0.3000	0.0331	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.39182	16.8000	0.93459	16.8000	8.65501	360.000	3.62857	360.000	0.0050	0.4000	0.0015	0.4000		
63		T30x50	28.0000	I	OK	0.59775	16.8000	1.41686	16.8000	13.1213	360.000	5.53565	360.000	0.0069	0.4000	0.0020	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.73262	16.8000	0.59032	16.8000	5.59990	360.000	6.62285	360.000	0.0023	0.4000	0.0028	0.4000	0.0335	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.84280	16.8000	1.55293	16.8000	14.3814	360.000	7.80498	360.000	0.0077	0.4000	0.0028	0.4000		
65		T30x50	28.0000	I	OK	0.59659	16.8000	1.41803	16.8000	13.1320	360.000	5.52489	360.000	0.0069	0.4000	0.0020	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.73327	16.8000	0.58968	16.8000	5.59379	360.000	6.62880	360.000	0.0023	0.4000	0.0028	0.4000	0.0335	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.84403	16.8000	1.55170	16.8000	14.3699	360.000	7.81643	360.000	0.0077	0.4000	0.0028	0.4000		
71		T30x50	28.0000	I	OK	1.18772	16.8000	1.99554	16.8000	18.4803	360.000	10.9992	360.000	0.0094	0.4000	0.0033	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.98015	16.8000	0.85964	16.8000	8.15467	360.000	8.86057	360.000	0.0038	0.4000	0.0038	0.4000	0.0309	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	1.35533	16.8000	2.10460	16.8000	19.4903	360.000	12.5515	360.000	0.0102	0.4000	0.0038	0.4000		
73		T30x50	28.0000	I	OK	1.18503	16.8000	1.99823	16.8000	18.5052	360.000	10.9744	360.000	0.0094	0.4000	0.0033	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.98160	16.8000	0.85822	16.8000	8.14125	360.000	8.87363	360.000	0.0038	0.4000	0.0038	0.4000	0.0309	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	1.35809	16.8000	2.10184	16.8000	19.4647	360.000	12.5770	360.000	0.0102	0.4000	0.0038	0.4000		
79		T30x50	28.0000	I	OK	1.97756	16.8000	2.87577	16.8000	26.6319	360.000	18.3137	360.000	0.0133	0.4000	0.0059	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	1.89306	16.8000	1.43726	16.8000	13.6341	360.000	17.1133	360.000	0.0058	0.4000	0.0082	0.4000	0.0655	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	2.81413	16.8000	6.97191	16.8000	147.146	360.000	26.0611	360.000	0.0136	0.4000	0.0103	0.4000		
81		T30x50	28.0000	I	OK	1.97435	16.8000	2.87897	16.8000	26.6616	360.000	18.2841	360.000	0.0133	0.4000	0.0059	0.4000			
3		300.0	500.0	450.000	M	OK	1.89493	16.8000	1.43543	16.8000	13.6167	360.000	17.1302	360.000	0.0058	0.4000	0.0082	0.4000	0.0655	19.200
4800.0		0.000	0.000	450.000	J	OK	2.81761	16.8000	6.96404	16.8000	146.983	360.000	26.0933	360.000	0.0136	0.4000	0.0103	0.4000		

Verifica SLE 30x50

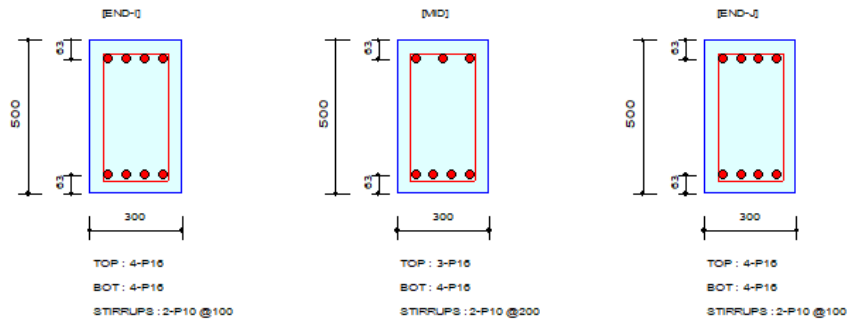
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 79 di 144

Si riporta in dettaglio la verifica della trave tipo 30x50 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: N, mm
Material Data	: fck = 28, fyk = 450, fyw = 450 MPa		
Section Property	: T30x50 (No : 3)	Beam Span	: 4800 mm

2. Section Diagram



3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	182(C)	182(C)	182(C)	182(C)	178(C)	178(C)
Stress(s)	-7.04	-148.47	1.45	13.77	-6.97	-147.15
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	16.80	360.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.4188	0.4124	0.0864	0.0383	0.4150	0.4087
(+) Load Combination No.	179(C)	179(C)	185(C)	185(C)	185(C)	185(C)
Stress(s)	2.74	25.39	1.89	17.13	2.82	26.09
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	16.80	360.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.1632	0.0705	0.1128	0.0476	0.1677	0.0725

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	0.43	0.00	0.43
Allowable Stress(sa)	12.60	0.00	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.0338	0.0000	0.0338
Result	Linear Creep	****	Linear Creep
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	0.19	0.29	0.19
Allowable Stress(sa)	12.60	12.60	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.0152	0.0230	0.0152
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 80 di 144

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	227(F)	227(F)	227(F)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.40	0.40	0.40
Check Ratio(w/wa)	0.0340	0.0146	0.0340
(+) Load Combination No.	228(F)	228(F)	228(F)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.40	0.40	0.40
Check Ratio(w/wa)	0.0256	0.0206	0.0256

6. Deflection Control

L/250 = 19.200000 > 0.0669 (LCB:230, POS:2400.0mm from END-I)..... O.K

Verifica dettagliata SLE 30x50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 81 di 144

Verifica SLE 40x60

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section		fck	fyk	fyw	POS	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
		Bc	Hc						Concrete				reinforcement				Top-w		Bot-w		Def	Defa
		bf	hf	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa							
21		T40x60	28.0000	I	OK	6.64759	16.8000	6.46978	16.8000	170.865	360.000	184.822	360.000	0.0219	0.3000	0.1443	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.29256	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	260.708	360.000	0.0000	0.0000	0.2779	0.3000	2.4519	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.64910	16.8000	6.47130	16.8000	170.898	360.000	184.854	360.000	0.0219	0.3000	0.1443	0.3000					
29		T40x60	28.0000	I	OK	6.41201	16.8000	6.43898	16.8000	170.956	360.000	179.017	360.000	0.0225	0.3000	0.1417	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.19715	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	257.970	360.000	0.0000	0.0000	0.2736	0.3000	2.4154	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.49606	16.8000	6.27312	16.8000	167.398	360.000	180.820	360.000	0.0225	0.3000	0.1417	0.3000					
30		T40x60	28.0000	I	OK	6.63432	16.8000	6.45773	16.8000	170.641	360.000	184.503	360.000	0.0220	0.3000	0.1441	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.28801	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	260.579	360.000	0.0000	0.0000	0.2777	0.3000	2.4502	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.63632	16.8000	6.45831	16.8000	170.653	360.000	184.546	360.000	0.0220	0.3000	0.1441	0.3000					
33		T40x60	28.0000	I	OK	6.64680	16.8000	6.46876	16.8000	170.845	360.000	184.804	360.000	0.0219	0.3000	0.1442	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.29240	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	260.703	360.000	0.0000	0.0000	0.2779	0.3000	2.4518	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.64838	16.8000	6.47015	16.8000	170.874	360.000	184.838	360.000	0.0219	0.3000	0.1442	0.3000					
56		T40x60	28.0000	I	OK	6.64670	16.8000	6.46880	16.8000	170.846	360.000	184.801	360.000	0.0219	0.3000	0.1442	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.29229	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	260.701	360.000	0.0000	0.0000	0.2779	0.3000	2.4518	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.64815	16.8000	6.47044	16.8000	170.881	360.000	184.833	360.000	0.0219	0.3000	0.1442	0.3000					
64		T40x60	28.0000	I	OK	6.63485	16.8000	6.45673	16.8000	170.620	360.000	184.514	360.000	0.0220	0.3000	0.1441	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.28805	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	260.580	360.000	0.0000	0.0000	0.2777	0.3000	2.4502	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.63591	16.8000	6.45919	16.8000	170.672	360.000	184.537	360.000	0.0220	0.3000	0.1441	0.3000					
72		T40x60	28.0000	I	OK	6.49440	16.8000	6.27330	16.8000	167.402	360.000	180.784	360.000	0.0225	0.3000	0.1417	0.3000					
7		400.0 600.0	450.000	M	OK	9.19648	16.8000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	257.955	360.000	0.0000	0.0000	0.2736	0.3000	2.4154	28.800			
7200.0		0.000 0.000	450.000	J	OK	6.41183	16.8000	6.44064	16.8000	170.992	360.000	179.013	360.000	0.0225	0.3000	0.1417	0.3000					

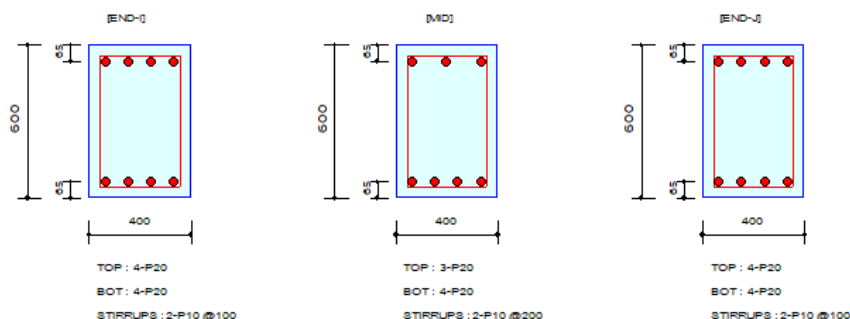
Verifica SLE 40x60

Si riporta in dettaglio la verifica della trave tipo 40x60 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : N, mm
 Material Data : fck = 28, fyk = 450, fyw = 450 MPa
 Section Property : T40x60 (No : 7) Beam Span : 7200 mm

2. Section Diagram



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico							COMMESSA IF28	LOTTO 01

3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	170(C)	170(C)	230(Q)	230(Q)	174(C)	174(C)
Stress(s)	-6.44	-170.96	0.00	0.00	-6.44	-170.99
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	0.00	0.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.3833	0.4749	*****	*****	0.3834	0.4750
(+) Load Combination No.	175(C)	175(C)	139(C)	139(C)	171(C)	171(C)
Stress(s)	6.65	184.82	9.29	260.71	6.65	184.85
Allowable Stress(sa)	16.80	360.00	16.80	360.00	16.80	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.3957	0.5134	0.5531	0.7242	0.3958	0.5135

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	2.22	0.00	2.22
Allowable Stress(sa)	12.60	0.00	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.1758	0.0000	0.1758
Result	Linear Creep	*****	Linear Creep
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	4.46	7.32	4.46
Allowable Stress(sa)	12.60	12.60	12.60
Stress Ratio(s/sa)	0.3543	0.5810	0.3543
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.02	0.00	0.02
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.00	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0749	*****	0.0749
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.14	0.28	0.14
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.4808	0.9262	0.4808

6. Deflection Control

L/250 = 28.800000 > 2.4519 (LCB:230, POS:4000.0mm from END-I)..... O.K

Verifica dettagliata SLE 40x60

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 83 di 144

10.2.3 Dettagli armatura

Il programma di calcolo verifica inoltre che le armature rispettino le limitazioni riportate §4.1.6.1.1 e §7.4.6.2.1 delle NTC08:

- l'area dell'armatura longitudinale in zona tesa non deve essere inferiore a

$$A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d > 0.0013 b_t d$$

b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa;

d è l'altezza utile della sezione;

f_{ctm} è il valore medio della resistenza a trazione assiale;

f_{yk} è il valore caratteristico della resistenza a trazione dell'armatura ordinaria.

- negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio;
- al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.
- le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b$ mm²/m essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione. In ogni caso il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe;
- almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave;
- in ogni sezione della trave, il rapporto geometrico ρ relativo all'armatura tesa, indipendentemente dal fatto che l'armatura tesa sia quella al lembo superiore della sezione A_s o quella al lembo inferiore della sezione A_i , deve essere compreso entro i seguenti limiti:

$$\frac{1.4}{f_{yk}} \leq \rho \leq \rho_{comp} + \frac{3.5}{f_{yk}}$$

dove:

ρ è il rapporto geometrico relativo all'armatura tesa pari ad $A_s/(b \cdot h)$ oppure ad $A_i/(b \cdot h)$;

ρ_{comp} è il rapporto geometrico relativo all'armatura compressa;

f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (in MPa)

- l'armatura compressa non deve essere mai inferiore ad un quarto di quella tesa $\rho_{comp} \geq 0.25\rho$
- nelle zone critiche della trave, inoltre, deve essere: $\rho_{comp} \geq 0.5\rho$

Le zone critiche si estendono, per CD"B", per una lunghezza pari a 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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.	<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;">V ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">FVA0900 000</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">84 di 144</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FVA0900 000	B	84 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ CL	FVA0900 000	B	84 di 144													
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico																		

- Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:
 - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
 - 225 mm (per CD"B");
 - 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche (per CD"B")
 - 24 volte il diametro delle armature trasversali.

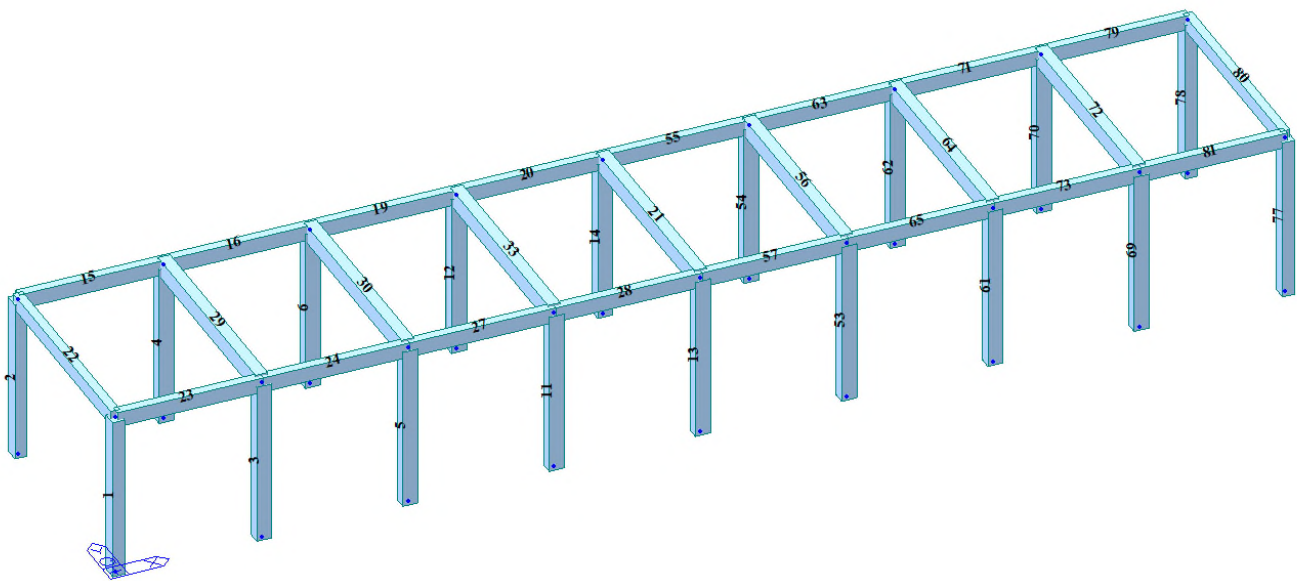
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 85 di 144

10.3 PILASTRI

Si riportano di seguito le verifiche strutturali dei pilastri aventi sezione rettangolare di dimensioni 40x50 cm e 50x40cm. Le verifiche saranno condotte per i differenti stati limiti in corrispondenza delle sezioni maggiormente sollecitate dell'elemento per effetto delle combinazioni di carico più gravose.

10.3.1 Verifiche SLU

Si riportano le verifiche SLU più gravose per i seguenti elementi (tipo pilastro) secondo i criteri di verifica (per analisi di tipo statico e sismico) visti nei capitoli precedenti.



Numerazione elementi pilastri d'angolo P40x50 e interni P50x40

Si riportano le armature di calcolo dei pilastri.

Rebar		Data			
Main	Numbers	10	P24		
	Rows	3			
	Corner	<input type="checkbox"/>	P24		
Ties/ Spirals	End(I & J)	y	3	P10	@ 100
		z	3		
	Center(M)	y	3	P10	@ 150
		z	3		

Concrete Face to Center of Rebar(do) : 0.067 m

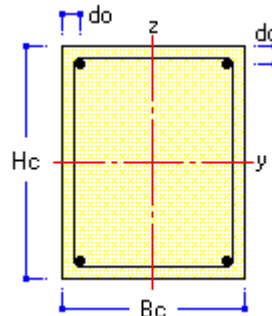
Type of Hoop Rebar : Ties Spirals

Number of Rebars of Beam-Column Joint : 0

Detail Figure

End(I & J)

Center(M)



Armatura pilastri d'angolo P40x50

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 86 di 144

Rebar		Data			
Main	Numbers	10		P24	
	Rows	4			
	Corner	<input type="checkbox"/>		P24	
Ties/ Spirals	End(I & J)	y	3	P10	@ 100
		z	3		
	Center(M)	y	3	P10	@ 150
		z	3		

Concrete Face to Center of Rebar (do) : m

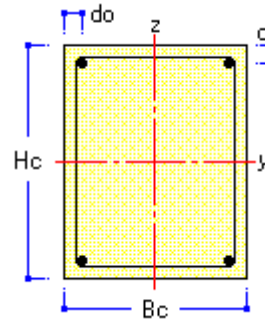
Type of Hoop Rebar : Ties Spirals

Number of Rebars of Beam-Column Joint :

Detail Figure

End(I & J)

Center(M)



Armatura pilastri interni P50x40

MEMB = numero elemento riconducibile alla figura sopra

SECT = sezione tipo

Bc, Hc = larghezza e altezza della sezione

fck, fyk, fyw = caratteristiche meccaniche dei materiali (calcestruzzo e barre di armatura)

Height = altezza elemento

CHK = controllo verifiche (ok = verificato)

LCB = combinazione di carico associata alle sollecitazioni di verifica

V-Rebar = armature verticali

N_Rdmax = resistenza sezione a compressione

N_Ed, Rat-N = azione assiale, rapporto di verifica

M_Edy, Rat-My = momento sollecitante y, rapporto di verifica

M_Edz, Rat-Mz = momento sollecitante y, rapporto di verifica

V_Rdc.end, Rat-Vc.end = resistenza a taglio senza armatura della sezione finale, rapporto di verifica

V_Rds.end, Rat-Vs.end = resistenza a taglio lato acciaio della sezione finale, rapporto di verifica

V_Rdc.mid, Rat-Vc.mid = resistenza a taglio senza armatura della sezione mediana, rapporto di verifica

V_Rds.mid, Rat-Vs.mid = resistenza a taglio lato acciaio della sezione mediana, rapporto di verifica

V_Ed.end, V_Ed.mid = taglio sollecitante nella sezione finale, mediana

Rat-V.end, Rat-V.mid = rapporto complessivo di verifica nella sezione finale, mediana

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 87 di 144

Pilastrì d'angolo P40x50

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

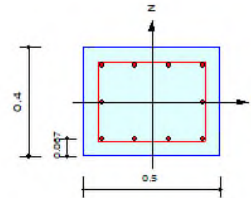
MEMB	SE	Section	fck	fyk	CHK	LC	V-Rebar	N_Rdmax	Uc	N_Ed	M_Edy	M_Edz	V_Rdc.end	V_Rds.end	V_Rdc.mid	V_Rds.mid	LC	V_Ed.end	Rat-V.end
SECT	L	Bc Hc	Height	fyw		B		x	Rat-Uc	Rat-N	Rat-My	Rat-Mz	Rat-Vc.end	Rat-Vs.end	Rat-Vc.mid	Rat-Vs.mid	B	V_Ed.mid	Rat-V.mid
1	1	P40x50	28000.0	450000	OK	255	10-3-P24	4870.31	0.047	128.920	32.5731	257.700	125.280	331.235	124.973	220.823	259	124.268	0.992
		0.500 0.400	5.4700	450000					0.000	0.774	0.782	0.786	0.992	0.375	1.000	0.566	259	124.942	1.000
2	1	P40x50	28000.0	450000	OK	250	10-3-P24	4870.31	0.047	128.920	32.5731	257.700	125.280	331.235	124.973	220.823	254	124.268	0.992
		0.500 0.400	5.4700	450000					0.000	0.774	0.782	0.786	0.992	0.375	1.000	0.566	254	124.942	1.000
77	1	P40x50	28000.0	450000	OK	262	10-3-P24	4870.31	0.047	128.920	32.5731	257.700	125.280	331.235	124.973	220.823	258	124.268	0.992
		0.500 0.400	5.4700	450000					0.000	0.774	0.782	0.786	0.992	0.375	1.000	0.566	258	124.942	1.000
78	1	P40x50	28000.0	450000	OK	251	10-3-P24	4870.31	0.047	128.920	32.5731	257.700	125.280	331.235	124.973	220.823	247	124.268	0.992
		0.500 0.400	5.4700	450000					0.000	0.774	0.782	0.786	0.992	0.375	1.000	0.566	247	124.942	1.000

Verifica pilastrì d'angolo P40x50

Si riporta in dettaglio la verifica del pilastrò d'angolo P40x50 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 UNIT SYSTEM : kN, m
 Member Number : 2 (PM, 77 (Shear)
 Material Data : fck = 28000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 5.47 m
 Section Property : P40x50 (No : 1)
 Rebar Pattern : 10 - 3 - P24 Ast = 0.00452 m² (Rhostr = 0.023)



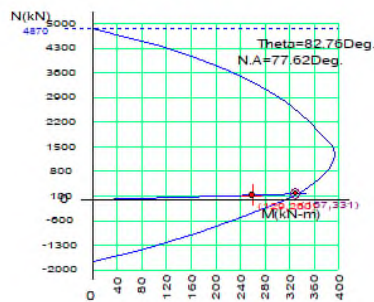
2. Applied Loads

Load Combination : 250 AT (I) Point
 N_Ed = 128.920 kN M_Edy = 32.5731 kN-m M_Edz = 257.700 kN-m
 M_Ed = SQRT(M_Edy² + M_Edz²) = 259.750 kN-m

3. Axial Forces and Moments Capacity Check

Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 4870.31 kN
 Axial Load Ratio N_Ed/N_Rd = 128.920 / 166.647 = 0.774 < 1.000 O.K.
 Moment Ratio M_Ed/M_Rd = 259.750 / 330.538 = 0.786 < 1.000 O.K.
 M_Edy/M_Rdy = 32.5731 / 41.6650 = 0.782 < 1.000 O.K.
 M_Edz/M_Rdz = 257.700 / 327.901 = 0.786 < 1.000 O.K.
 Normalized Axial Load Ratio Nu_d / 0.65 = 0.047 / 0.650 = 0.073 < 1.000 O.K.

4. M-N Interaction Diagram



N(kN)	M(kN-m)
4870.31	0.00
4353.07	110.90
3721.43	213.99
3093.01	286.76
2472.33	336.01
1917.52	369.70
1574.76	387.88
1311.67	393.61
869.60	382.80
266.49	341.49
-470.51	246.33
-1427.14	77.83
-1768.70	0.00

5. Shear Force Capacity Check (End)

Applied Shear Force V_Ed = 124.268 kN (Load Combination : 251)
 Shear Ratio by Conc V_Ed/V_Rdc = 124.268 / 125.280 = 0.992
 Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax) V_Ed/V_Rds = 124.268 / 331.235 = 0.375
 Shear Ratio V_Ed/V_Rd = 0.992 < 1.000 O.K.
 (Asw-H_Use = 0.00237 m²/m, 3-P10 @100)

6. Shear Force Capacity Check (Middle)

Applied Shear Force V_Ed = 124.942 kN (Load Combination : 254)
 Shear Ratio by Conc V_Ed/V_Rdc = 124.942 / 124.973 = 1.000
 Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax) V_Ed/V_Rds = 124.942 / 220.823 = 0.566
 Shear Ratio V_Ed/V_Rd = 1.000 < 1.000 O.K.
 (Asw-H_Use = 0.00158 m²/m, 3-P10 @150)

Verifica dettagliata pilastrì d'angolo P40x50

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 88 di 144

Pilastri interni P50x40

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Results Strength Serviceability SECT MEMB

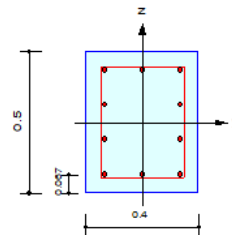
MEMB	SE	Section	fck	fyk	LC	V-Rebar	N_Rdmax	Uc	N_Ed	M_Edy	M_Edz	V_Rdc.end	V_Rds.end	V_Rdc.mid	V_Rds.mid	LC	V_Ed.end	Rat-V.end	
SECT	L	Bc Hc	Height	fyw	CHK	B	x	Rat-Uc	Rat-N	Rat-My	Rat-Mz	Rat-Vc.end	Rat-Vs.end	Rat-Vc.mid	Rat-Vs.mid	B	V_Ed.mid	Rat-V.mid	
3	□	P50x40	28000.0	450000	OK	255	10-4-P24	4870.31	0.059	187.039	49.8747	217.793	131.043	277.939	132.750	185.293	254	128.686	0.982
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.826	0.843	0.814	0.982	0.463	0.969	0.695	254	128.686	0.969
4	□	P50x40	28000.0	450000	OK	250	10-4-P24	4870.31	0.059	187.039	49.8747	217.793	131.043	277.939	132.750	185.293	259	128.686	0.982
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.826	0.843	0.814	0.982	0.463	0.969	0.695	259	128.686	0.969
5	□	P50x40	28000.0	450000	OK	255	10-4-P24	4870.31	0.057	181.602	48.5559	214.312	131.413	277.939	133.121	185.293	250	128.865	0.981
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.794	0.828	0.799	0.981	0.464	0.968	0.695	250	128.865	0.968
6	□	P50x40	28000.0	450000	OK	250	10-4-P24	4870.31	0.057	181.602	48.5559	214.312	131.413	277.939	133.121	185.293	255	128.865	0.981
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.794	0.828	0.799	0.981	0.464	0.968	0.695	255	128.865	0.968
11	□	P50x40	28000.0	450000	OK	255	10-4-P24	4870.31	0.057	179.846	48.7595	207.847	131.703	277.939	133.411	185.293	254	129.004	0.980
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.778	0.805	0.776	0.980	0.464	0.967	0.696	254	129.004	0.967
12	□	P50x40	28000.0	450000	OK	250	10-4-P24	4870.31	0.057	179.846	48.7595	207.847	131.703	277.939	133.411	185.293	259	129.004	0.980
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.778	0.805	0.776	0.980	0.464	0.967	0.696	259	129.004	0.967
13	□	P50x40	28000.0	450000	OK	255	10-4-P24	4870.31	0.056	177.751	48.7239	201.275	131.959	277.939	133.667	185.293	254	129.127	0.979
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.760	0.781	0.752	0.979	0.465	0.966	0.697	254	129.127	0.966
14	□	P50x40	28000.0	450000	OK	250	10-4-P24	4870.31	0.056	177.751	48.7239	201.275	131.959	277.939	133.667	185.293	262	129.127	0.979
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.760	0.781	0.752	0.979	0.465	0.966	0.697	262	129.127	0.966
53	□	P50x40	28000.0	450000	OK	262	10-4-P24	4870.31	0.057	179.846	48.7595	207.847	131.703	277.939	133.411	185.293	247	129.004	0.980
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.778	0.805	0.776	0.980	0.464	0.967	0.696	247	129.004	0.967
54	□	P50x40	28000.0	450000	OK	251	10-4-P24	4870.31	0.057	179.846	48.7595	207.847	131.703	277.939	133.411	185.293	258	129.004	0.980
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.778	0.805	0.776	0.980	0.464	0.967	0.696	258	129.004	0.967
61	□	P50x40	28000.0	450000	OK	262	10-4-P24	4870.31	0.057	181.602	48.5559	214.312	131.413	277.939	133.121	185.293	251	128.865	0.981
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.794	0.828	0.799	0.981	0.464	0.968	0.695	251	128.865	0.968
62	□	P50x40	28000.0	450000	OK	251	10-4-P24	4870.31	0.057	181.602	48.5559	214.312	131.413	277.939	133.121	185.293	262	128.865	0.981
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.794	0.828	0.799	0.981	0.464	0.968	0.695	262	128.865	0.968
69	□	P50x40	28000.0	450000	OK	262	10-4-P24	4870.31	0.059	187.039	49.8747	217.793	131.043	277.939	132.750	185.293	247	128.686	0.982
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.826	0.843	0.814	0.982	0.463	0.969	0.695	247	128.686	0.969
70	□	P50x40	28000.0	450000	OK	251	10-4-P24	4870.31	0.059	187.039	49.8747	217.793	131.043	277.939	132.750	185.293	258	128.686	0.982
2	□	0.400 0.500	5.4700	450000					0.000	0.826	0.843	0.814	0.982	0.463	0.969	0.695	258	128.686	0.969

Verifica pilastri interni P50x40

Si riporta in dettaglio la verifica del pilastro interno P50x40 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 UNIT SYSTEM : kN, m
 Member Number : 4 (PM), 70 (Shear)
 Material Data : fck = 28000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 5.47 m
 Section Property : P50x40 (No : 2)
 Rebar Pattern : 10 - 4 - P24 Ast = 0.00452 m²2 (RhoSt = 0.023)



2. Applied Loads

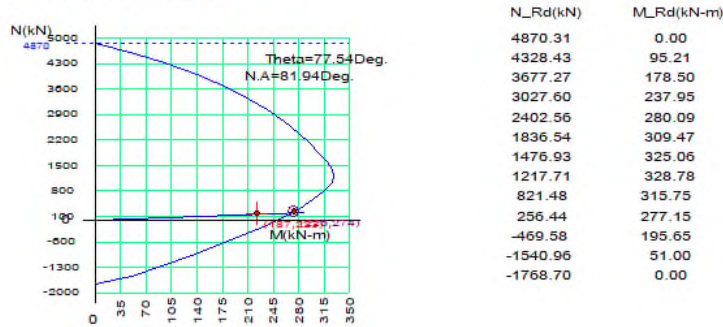
Load Combination : 250 AT (J) Point
 N_Ed = 187.039 kN M_Edy = 49.8747 kN-m M_Edz = 217.793 kN-m
 M_Ed = SQRT(M_Edy² + M_Edz²) = 223.431 kN-m

3. Axial Forces and Moments Capacity Check

Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 4870.31 kN
 Axial Load Ratio N_Ed/N_Rd = 187.039 / 226.401 = 0.826 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_Ed/M_Rd = 223.431 / 274.177 = 0.815 < 1.000 O.K
 M_Edy/M_Rdy = 49.8747 / 59.1633 = 0.843 < 1.000 O.K
 M_Edz/M_Rdz = 217.793 / 267.717 = 0.814 < 1.000 O.K
 Normalized Axial Load Ratio Nu_d / 0.65 = 0.059 / 0.650 = 0.091 < 1.000 O.K

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico								

4. M-N Interaction Diagram



5. Shear Force Capacity Check (End)

Applied Shear Force V_Ed = 128.686 kN (Load Combination : 258)
 Shear Ratio by Conc V_Ed/V_Rdc = 128.686 / 131.043 = 0.982
 Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax) V_Ed/V_Rds = 128.686 / 277.939 = 0.463
 Shear Ratio V_Ed/V_Rd = 0.982 < 1.000 **OK**
 (A_{sw}-H_{use} = 0.00237 m²/m, 3-P10 @100)

6. Shear Force Capacity Check (Middle)

Applied Shear Force V_Ed = 128.686 kN (Load Combination : 258)
 Shear Ratio by Conc V_Ed/V_Rdc = 128.686 / 132.750 = 0.969
 Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax) V_Ed/V_Rds = 128.686 / 185.293 = 0.695
 Shear Ratio V_Ed/V_Rd = 0.969 < 1.000 **OK**
 (A_{sw}-H_{use} = 0.00158 m²/m, 3-P10 @150)

Verifica dettagliata pilastri interni P50x40

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 90 di 144

10.3.2 Verifiche SLE

Si riportano le verifiche SLE più gravose secondo i criteri di verifica per analisi di tipo statico visti nei capitoli precedenti.

tipo	COMB		Axial (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
RARA	1	Axial _{max}	125	56	61
	2	Axial _{min}	55	-36	-55
	3	M _{y,max}	123	58	52
	4	M _{y,min}	124	-59	46
	5	M _{z,max}	93	27	89
	6	M _{z,min}	95	-30	-89
FREQ	1	Axial _{max}	108	-28	40
	2	Axial _{min}	63	-16	-63
	3	M _{y,max}	108	28	40
	4	M _{y,min}	108	-28	40
	5	M _{z,max}	73	4	69
	6	M _{z,min}	74	-5	-69
QP	1	Axial _{max}	99.06	-2.14	34.33
	2	Axial _{min}	71.71	4.08	-64.34
	3	M _{y,max}	71.71	4.08	-64.34
	4	M _{y,min}	71.71	-4.08	-64.34
	5	M _{z,max}	71.71	4.08	64.34
	6	M _{z,min}	71.71	4.08	-64.34

Sollecitazioni SLE pilastri d'angolo P40x50

tipo	COMB		Axial (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
RARA	1	Axial _{max}	197	41	-62
	2	Axial _{min}	136	-57	75
	3	M _{y,max}	187	72	-37
	4	M _{y,min}	183	-75	35
	5	M _{z,max}	160	-3	121
	6	M _{z,min}	161	-3	-121
FREQ	1	Axial _{max}	173	0	44
	2	Axial _{min}	137	28	-81
	3	M _{y,max}	172	33	37
	4	M _{y,min}	172	-33	37
	5	M _{z,max}	143	-1	88
	6	M _{z,min}	144	-1	-88
QP	1	Axial _{max}	168	0	42
	2	Axial _{min}	140	0	-80
	3	M _{y,max}	141	1	-78
	4	M _{y,min}	141	-1	-78
	5	M _{z,max}	140	0	80
	6	M _{z,min}	140	0	-80

Sollecitazioni SLE pilastri interni P50x40

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico							COMMESSA IF28	LOTTO 01

Verifiche stato limite di esercizio per comb. RARA:

Valori limite (tensioni: segno (-) = compressione, (+) = trazione):

$$\sigma_c \leq \sigma_{c,lim} = 0.60 \times f_{ck} = 18.4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s \leq \sigma_{s,lim} = 0.80 \times f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17.4 \text{ N/mm}^2$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360.0 \text{ N/mm}^2$ (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	N mm	N mm	N	N/mm ²		N/mm ²	
1 OK	-62215700.0	41495700.0	197200.0	8.7	0.50	-109.8	0.31
2 OK	74712100.0	-56771200.0	136400.0	11.1	0.64	-163.7	0.45
3 OK	-36900200.0	72496100.0	186620.0	8.7	0.50	-112.6	0.31
4 OK	35468300.0	-74753800.0	183180.0	8.7	0.50	-114.9	0.32
5 OK	121264700.0	-3169200.0	160030.0	10.8	0.62	-188.8	0.52
6 OK	-121286600.0	-3154300.0	161260.0	10.8	0.62	-188.6	0.52

Verifica SLE pilastri d'angolo P40x50 (comb RARA)

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: $\sigma_{cL} = 17.4 \text{ N/mm}^2$ (verifica Ok per $\sigma_c/\sigma_{cL} < 1$)

Acciaio: $\sigma_{aL} = 360.0 \text{ N/mm}^2$ (verifica Ok per $\sigma_a/\sigma_{aL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
n. e stato	N mm	N mm	N	N/mm ²		N/mm ²	
1 OK	-62215700.0	41495700.0	197200.0	8.7	0.50	-109.8	0.31
2 OK	74712100.0	-56771200.0	136400.0	11.1	0.64	-163.7	0.45
3 OK	-36900200.0	72496100.0	186620.0	8.7	0.50	-112.6	0.31
4 OK	35468300.0	-74753800.0	183180.0	8.7	0.50	-114.9	0.32
5 OK	121264700.0	-3169200.0	160030.0	10.8	0.62	-188.8	0.52
6 OK	-121286600.0	-3154300.0	161260.0	10.8	0.62	-188.6	0.52

Verifica SLE pilastri interni P50x40 (comb RARA)

Verifiche stato limite di esercizio per comb. FREQ:

Fessure: $w_{kL} = 0.40 \text{ mm}$ (verifica ok per $w_k/w_{kL} < 1$)

Valori limite:

Fessure: $w_{kL} = 0.40 \text{ mm}$ (verifica Ok per $w_k/w_{kL} < 1$)

Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
n. e stato	N mm	N mm	N	mm	
7 OK	43927600.0	346000.0	173490.0	0.00	0.00
8 OK	-81223500.0	27752400.0	137360.0	0.20	0.50
9 OK	37472100.0	33469200.0	171600.0	0.08	0.19
10 OK	37472100.0	-33469200.0	171600.0	0.08	0.19
11 OK	87690500.0	-636100.0	143110.0	0.12	0.30
12 OK	-87701500.0	-628600.0	143730.0	0.12	0.30

Verifica SLE pilastri d'angolo P40x50 (comb FREQ)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 92 di 144

Valori limite:

Fessure: $W_{kL} = 0.40$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

n. e stato	Cmb	Mx	My	N	Wk	Wk/WkL
		N mm	N mm	N	mm	
7	OK	43927600.0	346000.0	173490.0	0.00	0.00
8	OK	-81223500.0	27752400.0	137360.0	0.20	0.50
9	OK	37472100.0	33469200.0	171600.0	0.08	0.19
10	OK	37472100.0	-33469200.0	171600.0	0.08	0.19
11	OK	87690500.0	-636100.0	143110.0	0.12	0.30
12	OK	-87701500.0	-628600.0	143730.0	0.12	0.30

Verifica SLE pilastri interni P50x40 (comb FREQ)

Verifiche stato limite di esercizio per comb. QP

Tensioni: $\sigma_c \leq \sigma_{cL} = 0.45 \times f_{ck} = 13.8$ MPa

Fessure: $w_{kL} = 0.30$ mm (verifica ok per $w_k / w_{kL} < 1$)

Valori limite:

CLS: $\sigma_{cL} = 13.1$ N/mm² (verifica Ok per $\sigma_c / \sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

n. e stato	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
		N mm	N mm	N	N/mm ²		mm	
13	OK	42079100.0	356300.0	168160.0	3.8	0.29	0.00	0.00
14	OK	-80153000.0	0.0	139720.0	7.0	0.54	0.10	0.34
15	OK	-78457800.0	546000.0	140810.0	6.9	0.53	0.10	0.33
16	OK	-78457800.0	-546000.0	140810.0	6.9	0.53	0.10	0.33
17	OK	80234000.0	0.0	139830.0	7.0	0.54	0.10	0.34
18	OK	-80234000.0	0.0	139830.0	7.0	0.54	0.10	0.34

Verifica SLE pilastri d'angolo P40x50 (comb QP)

Valori limite:

CLS: $\sigma_{cL} = 13.1$ N/mm² (verifica Ok per $\sigma_c / \sigma_{cL} < 1$)

Fessure: $W_{kL} = 0.30$ mm (verifica Ok per $W_k/W_{kL} < 1$)

n. e stato	Cmb	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	Wk	Wk/WkL
		N mm	N mm	N	N/mm ²		mm	
13	OK	42079100.0	356300.0	168160.0	3.8	0.29	0.00	0.00
14	OK	-80153000.0	0.0	139720.0	7.0	0.54	0.10	0.34
15	OK	-78457800.0	546000.0	140810.0	6.9	0.53	0.10	0.33
16	OK	-78457800.0	-546000.0	140810.0	6.9	0.53	0.10	0.33
17	OK	80234000.0	0.0	139830.0	7.0	0.54	0.10	0.34
18	OK	-80234000.0	0.0	139830.0	7.0	0.54	0.10	0.34

Verifica SLE pilastri interni P50x40 (comb QP)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 93 di 144

10.3.3 Dettagli armatura

Il programma di calcolo verifica inoltre che le armature rispettino le limitazioni riportate §4.1.6.1.2 e §7.4.6.2.2 delle NTC08:

- Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm. Inoltre la loro area non deve essere inferiore a :

$$A_{s,min} = 0.10 \frac{N_{Ed}}{f_{yd}} > 0.003 A_c$$

dove:

N_{Ed} rappresenta lo sforzo di compressione assiale di calcolo;

A_c è l'area di calcestruzzo;

f_{yd} è il valore della resistenza di calcolo dell'armatura.

- Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm;
- Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti:

$$1\% \leq \rho \leq 4\%$$

- Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:
 - le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
 - almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o legature;
 - le barre non fissate si devono trovare a meno di 20 cm da una barra fissata per CDB.
- Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm ed il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - 1/2 del lato minore della sezione trasversale per CDB;
 - 175 mm (per CD"B");
 - 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali che collegano (per CD"B")

- Si devono disporre staffe in un quantitativo minimo non inferiore a:

$$\frac{A_{st}}{s} = 0.08 \frac{f_{cd} b_{st}}{f_{yd}}$$

- Le staffe orizzontali presenti lungo l'altezza del nodo devono verificare la seguente condizione

$$\frac{n_{st} A_{st}}{i \cdot b_j} \geq 0.05 \frac{f_{ck}}{f_{yk}}$$

Nella quale n_{st} e A_{st} sono rispettivamente il numero di bracci e l'area della sezione trasversale della barra della singola staffa orizzontale, i è l'interasse, e b_j è la larghezza utile del nodo determinata come segue:

- se la trave ha una larghezza b_w superiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore $\min(b_w; b_c + h_c/2)$, essendo h_c la dimensione della sezione della colonna parallela alla trave;
- se la trave ha una larghezza b_w inferiore a quella del pilastro b_c , allora b_j è il valore $\min(b_c; b_w + h_c/2)$.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 94 di 144

10.4 VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO (v. § 3.2.1 e § 3.2.3.2) siano inferiori a:

- per tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura:

$$dr \leq 2/3 \cdot 0.01h = 2/3 \cdot 0.01 \cdot 4.3 = 0,0286 \text{ m}$$

Si riportano gli spostamenti lungo l'asse x e y per effetto delle combinazioni SLO. Si osserva come lo spostamento (Story Drift) risulta sempre inferiore a 0.0286 m.

Load Case	Story	Story Height (m)	P-Delta Incremental Factor (ad)	Allowable Story Drift Ratio	Maximum Drift of All Vertical Elements					Drift at the Center of Mass				
					Node	Story Drift (m)	Modified Drift (m)	Story Drift Ratio	Remark	Story Drift (m)	Modified Drift (m)	Drift Factor (Maximum/Cur rent)	Story Drift Ratio	Remark
RMC, Not Used, Cd=1, Ie=1.5, Scale Factor=1, Allowable Ratio=0.0067 Press right mouse button and click 'Set Story Drift Parameters...' menu to change RMC or Cd/Ie/Scale Factor/Allowable Ratio/Beta!														
326-SLO_X_01	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0048	0.0048	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0261	0.0008	OK
327-SLO_X_02	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0047	0.0047	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0060	0.0008	OK
328-SLO_X_03	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0047	0.0047	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0060	0.0008	OK
329-SLO_X_04	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0048	0.0048	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0261	0.0008	OK
330-SLO_X_05	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0048	0.0048	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0261	0.0008	OK
331-SLO_X_06	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0047	0.0047	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0060	0.0008	OK
332-SLO_X_07	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0047	0.0047	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0060	0.0008	OK
333-SLO_X_08	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0048	0.0048	0.0009	OK	0.0046	0.0046	1.0261	0.0008	OK
334-SLO_X_09	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0048	-0.0048	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0261	-0.0008	OK
335-SLO_X_10	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0047	-0.0047	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0060	-0.0008	OK
336-SLO_X_11	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0047	-0.0047	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0060	-0.0008	OK
337-SLO_X_12	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0048	-0.0048	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0261	-0.0008	OK
338-SLO_X_13	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0048	-0.0048	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0261	-0.0008	OK
339-SLO_X_14	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0047	-0.0047	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0060	-0.0008	OK
340-SLO_X_15	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0047	-0.0047	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0060	-0.0008	OK
341-SLO_X_16	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0048	-0.0048	-0.0009	OK	-0.0046	-0.0046	1.0261	-0.0008	OK
342-SLO_Y_01	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0017	0.0017	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1882	0.0003	OK
343-SLO_Y_02	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0016	0.0016	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1681	0.0003	OK
344-SLO_Y_03	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0016	0.0016	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1681	0.0003	OK
345-SLO_Y_04	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0017	0.0017	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1882	0.0003	OK
346-SLO_Y_05	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0017	-0.0017	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1882	-0.0003	OK
347-SLO_Y_06	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0016	-0.0016	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1681	-0.0003	OK
348-SLO_Y_07	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0016	-0.0016	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1681	-0.0003	OK
349-SLO_Y_08	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0017	-0.0017	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1882	-0.0003	OK
350-SLO_Y_09	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0017	0.0017	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1882	0.0003	OK
351-SLO_Y_10	1F	5.47	1.00	0.0067	1	0.0016	0.0016	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1681	0.0003	OK
352-SLO_Y_11	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0016	0.0016	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1681	0.0003	OK
353-SLO_Y_12	1F	5.47	1.00	0.0067	2	0.0017	0.0017	0.0003	OK	0.0014	0.0014	1.1882	0.0003	OK
354-SLO_Y_13	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0017	-0.0017	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1882	-0.0003	OK
355-SLO_Y_14	1F	5.47	1.00	0.0067	2	-0.0016	-0.0016	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1681	-0.0003	OK
356-SLO_Y_15	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0016	-0.0016	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1681	-0.0003	OK
357-SLO_Y_16	1F	5.47	1.00	0.0067	1	-0.0017	-0.0017	-0.0003	OK	-0.0014	-0.0014	1.1882	-0.0003	OK

Verifica contenimento danno direzione X e Y

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 95 di 144

10.5 VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO

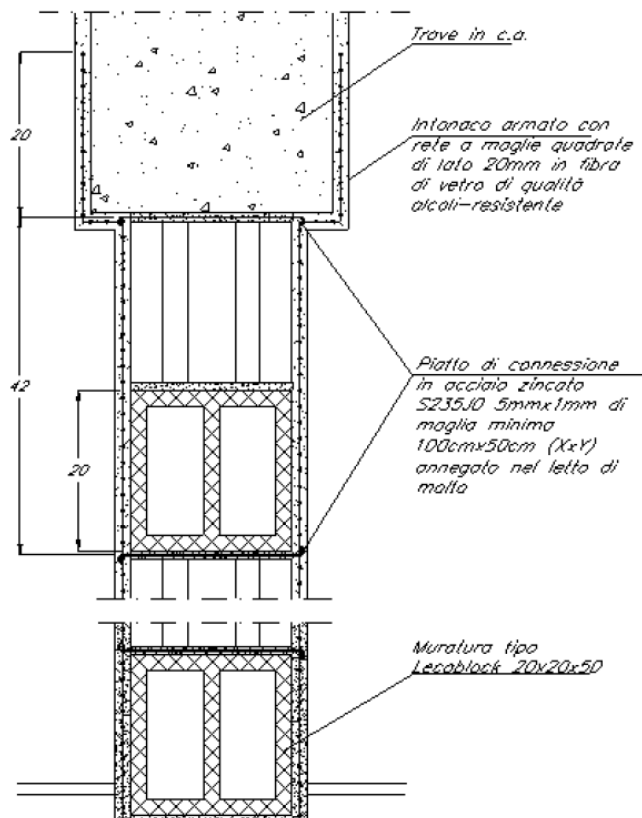
Per gli elementi costruttivi senza funzione strutturale debbono essere adottati magisteri atti ad evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della Fa corrispondente allo SLV.

Per ciascuno degli impianti principali, gli elementi strutturali che sostengono e collegano i diversi elementi funzionali costituenti l'impianto tra loro ed alla struttura principale devono avere resistenza sufficiente a sostenere l'azione della Fa corrispondente allo SLV.

La prestazione consistente nell'evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della Fa delle tamponature si può ritenere conseguita con l'inserimento di leggere reti da intonaco sui due lati della muratura, collegate tra loro ed alle strutture circostanti a distanza non superiore a 500 mm sia in direzione orizzontale sia in direzione verticale, ovvero con l'inserimento di elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a 500 mm.

Per maggiore chiarezza e pratica applicazione è stato predisposto un dettaglio di collegamento della tamponatura alla struttura come intervento di riferimento.

Di seguito si riporta lo schema dell'intervento previsto, da riadattarsi caso per caso alla geometria delle tramezzature interessate.



Dettaglio

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 96 di 144

11 VERIFICHE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le fondazioni dell'edificio sono di tipo diretto, costituite da un grigliato di travi rovesce disposte lungo il perimetro dell'edificio collegate trasversalmente mediante cordoli a sezione rettangolare 30 x 50 cm. Le travi di bordo hanno sezione a "T" rovescia con altezza 1.15 m e larghezza 1.50 m (anima da 70cm). Al di sotto delle fondazioni è previsto uno strato di magrone di spessore 0.15 m debordante l'impronta delle fondazioni di 0.15 m.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Le verifiche vengono svolte secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3) nei confronti dei seguenti stati limite:

- SLU di tipo GEO
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno;
- SLU di tipo STR
 - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali

Nelle verifiche effettuate con l'Approccio 2 il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto se finalizzate al dimensionamento strutturale mentre per le verifiche tipo GEO si considera $\gamma_R=2.3$ come previsto in Tab. 6.4.1 delle NTC08.

Le verifiche agli stati limite di esercizio vengono svolte valutando i cedimenti per la combinazione quasi permanente.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 97 di 144

11.1 VERIFICHE SLU DI TIPO STR

Le verifiche di resistenza delle travi di fondazione sono state eseguite con riferimento alle travi rovesce perimetrali e ai cordoli trasversali di collegamento.

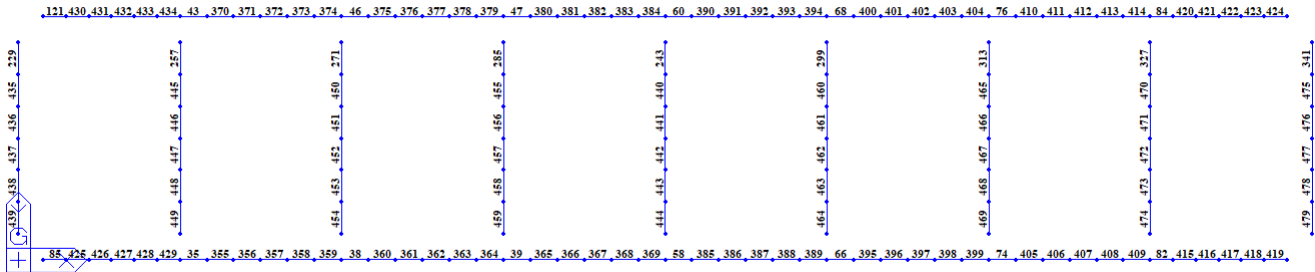
Nelle verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento strutturale (STR), si considerano gli stati limite ultimi per raggiungimento della resistenza negli elementi che costituiscono la fondazione. Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera alla quale sono applicate le azioni statiche e sismiche.

Le fondazioni superficiali sono verificate in condizioni sismiche e in condizioni statiche:

- in condizioni sismiche utilizzando le sollecitazioni ottenute amplificando i valori nelle SLV mediante il coefficiente 1,1. (combinazione di carico 1,1 x SLV) ed utilizzando le sollecitazioni ottenute amplificando i valori nelle SLD mediante il coefficiente 1,1 (combinazione di carico 1,1 x SLD), secondo quanto prescritto nel paragrafo 7.2.5 delle NTC 2008.
- In condizioni statiche utilizzando le sollecitazioni non amplificate della combinazione non sismica SLU.

Inoltre sono state eseguite le verifiche a fessurazione e delle tensioni di esercizio per le combinazioni relative allo SLE.

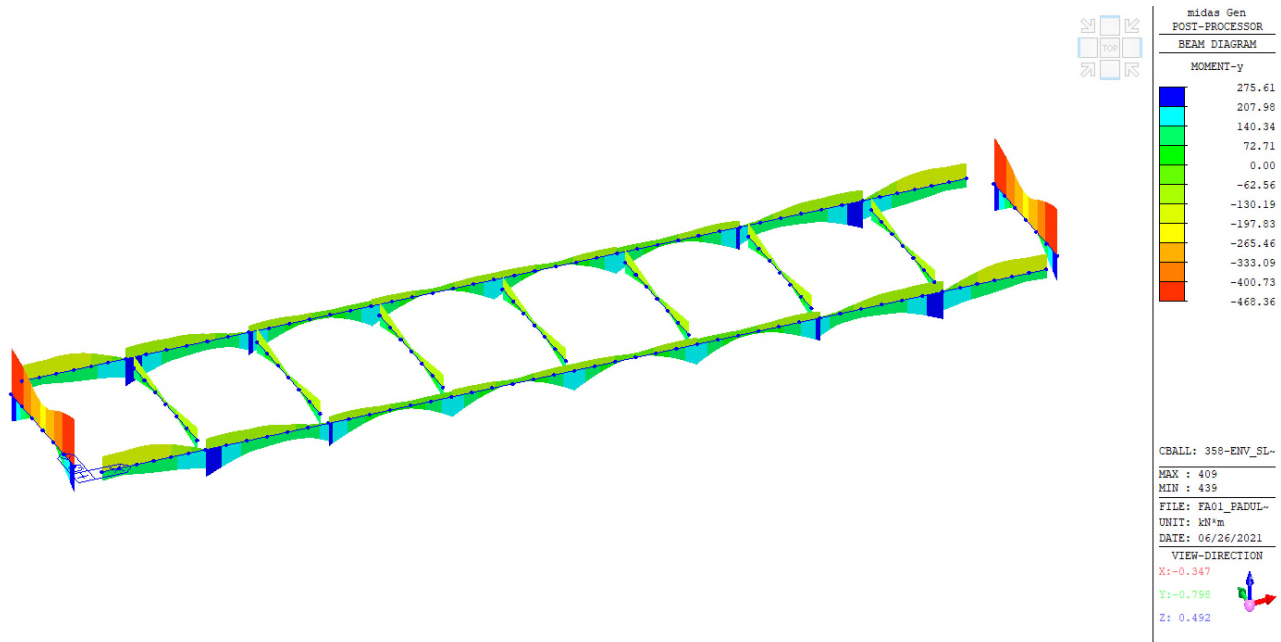
Si riporta un'immagine con la numerazione degli elementi verificati; si fa notare come gli elementi nodali non saranno oggetto di verifica.



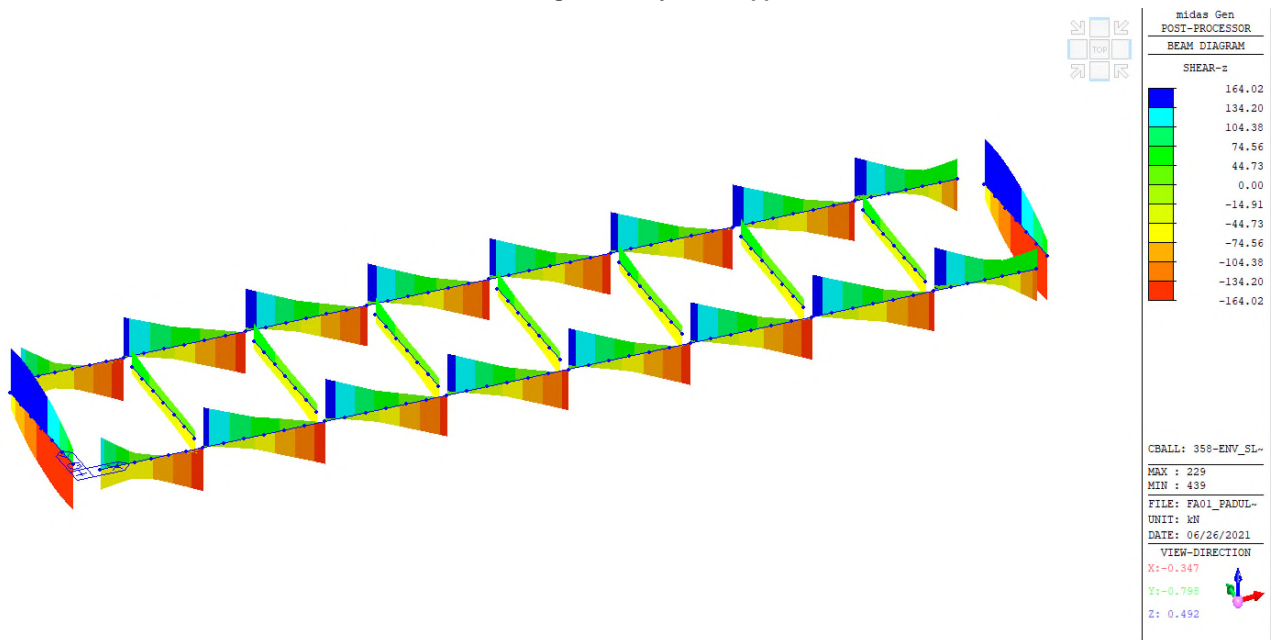
Numerazione per verifiche travi e cordoli di fondazione

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico							COMMESSA IF28	LOTTO 01

11.1.1 Sollecitazioni



Modello FEM – Diagramma My – Involuppo SLU

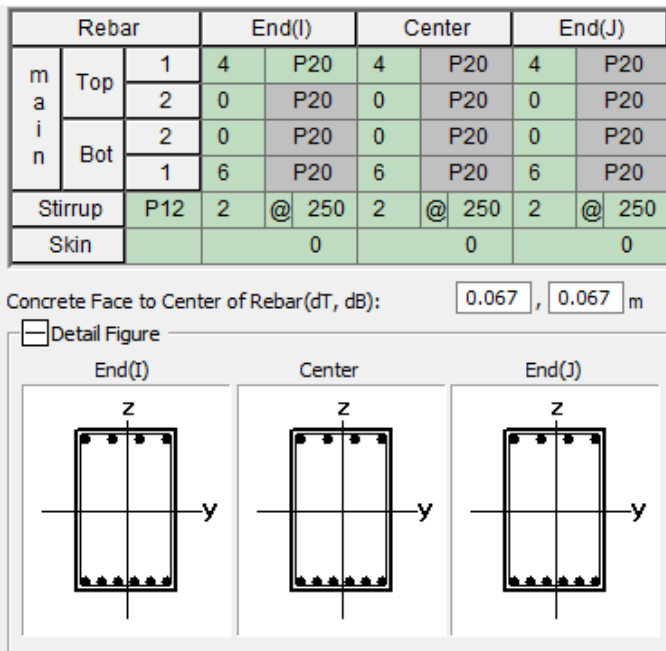


Modello FEM – Diagramma Vz – Involuppo SLU

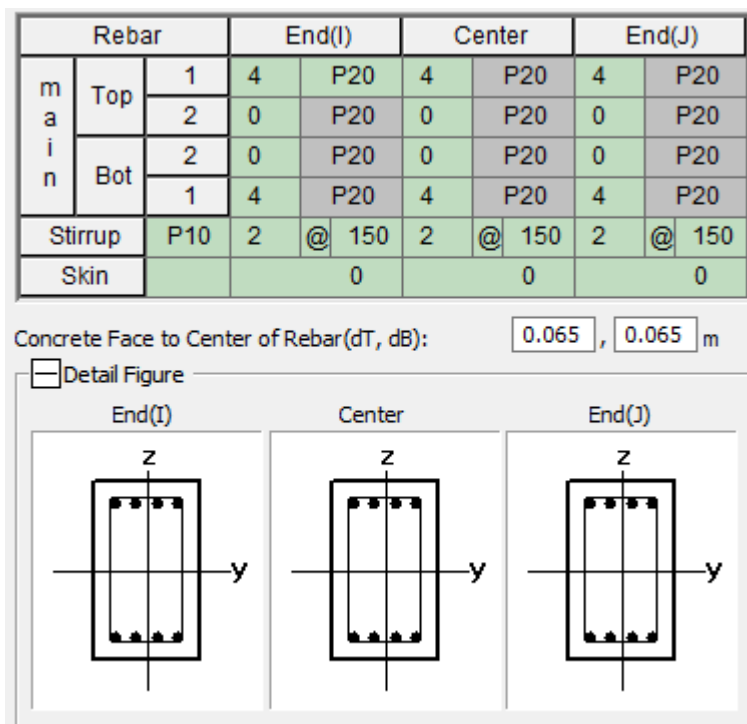
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 99 di 144

11.1.2 Verifiche SLU

Si riportano le armature delle travi di bordo a "T" rovescia (modellata come trave rettangolare equivalente in termini di rigidezza – vedi capitolo modellazione) e dei cordoli interni di collegamento.



Armatura travi di fondazione a T rovescia



Armatura cordoli di collegamento

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 100 di 144

Successivamente si riporta una tabella riassuntiva di verifica per le azioni SLU delle travi principali su cui scaricano i solai e delle travi secondarie.

MEMB = numero elemento riconducibile alla figura sopra

SECT =sezione tipo

Span =lunghezza elemento

Bc, Hc =larghezza e altezza della sezione

fck, fyk, fyw = caratteristiche meccaniche dei materiali (calcestruzzo e barre di armatura).

POS = sezioni di verifica (I = appoggio, M = mezzeria, J = appoggio)

CHK = controllo verifiche (ok = verificato)

AsTop, AsBot = area acciaio superiore e inferiore

N(-) M_Ed, P(+) M_Ed = momento flessione negativo, positivo

LCB = combinazione di carico associata alle sollecitazioni di verifica

N(-) M_Rd, P(+) M_Rd = momento resistente negativo, positivo

Rat-N, Rat-P = rapporto di verifica momento negativo, positivo

V_Ed = sollecitazione a taglio

V_Rdc, V_Rds = resistenza a taglio lato calcestruzzo senza armature a taglio, lato acciaio

Rat-Vc = rapporto verifica lato calcestruzzo senza armature a taglio

Rat-Vs = rapporto verifica lato acciaio (verifica svolta considerando inclinazione delle bielle compresse $\theta=45^\circ$)

Rat-V = min(Rat-Vc; Rat-Vs) se il rapporto Rat-Vc<1 si riporta il valore Rat-Vs considerando la sez. armata a taglio

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 101 di 144

Verifica SLU travi di fondazione a "T" rovescia

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Span	Section	fck	fyk	fyw	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Rd	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
35			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	113.499	246	0.06	516.718	0.22	275.613	231	0.07	767.294	0.36	142.238	255	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	120.041	246	0.06	516.718	0.23	253.030	231	0.07	767.294	0.33	134.645	235	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	121.259	243	0.06	516.718	0.23	210.328	231	0.07	767.294	0.27	120.510	235	239.108	344.790	0.50	0.35	0.50
38			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	72.3309	246	0.06	516.718	0.14	229.223	235	0.07	767.294	0.30	150.941	235	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	80.4580	246	0.06	516.718	0.16	203.410	231	0.07	767.294	0.27	142.970	235	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	82.3036	246	0.06	516.718	0.16	156.500	231	0.07	767.294	0.20	126.972	235	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53
39			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	71.6549	242	0.06	516.718	0.14	206.956	235	0.07	767.294	0.27	148.322	235	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	73.3459	242	0.06	516.718	0.14	178.100	235	0.07	767.294	0.23	140.237	235	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.3459	242	0.06	516.718	0.14	125.243	235	0.07	767.294	0.16	124.073	235	239.108	344.790	0.52	0.36	0.52
43			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	113.499	239	0.06	516.718	0.22	275.613	238	0.07	767.294	0.36	142.238	250	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	120.041	239	0.06	516.718	0.23	253.030	238	0.07	767.294	0.33	134.645	234	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	121.259	242	0.06	516.718	0.23	210.328	238	0.07	767.294	0.27	120.510	234	239.108	344.790	0.50	0.35	0.50
46			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	72.3309	239	0.06	516.718	0.14	229.223	234	0.07	767.294	0.30	150.941	234	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	80.4580	239	0.06	516.718	0.16	203.410	238	0.07	767.294	0.27	142.970	234	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	82.3036	239	0.06	516.718	0.16	156.500	238	0.07	767.294	0.20	126.972	234	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53
47			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	71.6549	243	0.06	516.718	0.14	206.956	234	0.07	767.294	0.27	148.322	234	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	73.3459	243	0.06	516.718	0.14	178.100	234	0.07	767.294	0.23	140.237	234	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.3459	243	0.06	516.718	0.14	125.243	234	0.07	767.294	0.16	124.073	234	239.108	344.790	0.52	0.36	0.52
58			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	72.7532	242	0.06	516.718	0.14	198.858	235	0.07	767.294	0.26	145.254	235	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	73.9941	242	0.06	516.718	0.14	170.599	235	0.07	767.294	0.22	137.335	235	239.108	344.790	0.57	0.40	0.57
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.9941	242	0.06	516.718	0.14	118.832	235	0.07	767.294	0.15	121.514	235	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51
60			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	72.7532	243	0.06	516.718	0.14	198.858	234	0.07	767.294	0.26	145.254	234	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	73.9941	243	0.06	516.718	0.14	170.599	234	0.07	767.294	0.22	137.335	234	239.108	344.790	0.57	0.40	0.57
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.9941	243	0.06	516.718	0.14	118.832	234	0.07	767.294	0.15	121.514	234	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51
66			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	57.3598	242	0.06	516.718	0.11	194.883	235	0.07	767.294	0.25	145.231	235	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	57.6801	242	0.06	516.718	0.11	166.609	235	0.07	767.294	0.22	137.531	235	239.108	344.790	0.58	0.40	0.58
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	56.8537	242	0.06	516.718	0.11	114.702	235	0.07	767.294	0.15	122.150	235	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51
68			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	57.3598	243	0.06	516.718	0.11	194.883	234	0.07	767.294	0.25	145.231	234	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	57.6801	243	0.06	516.718	0.11	166.609	234	0.07	767.294	0.22	137.531	234	239.108	344.790	0.58	0.40	0.58
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	56.8537	243	0.06	516.718	0.11	114.702	234	0.07	767.294	0.15	122.150	234	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51
74			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	15.2505	246	0.06	516.718	0.03	179.397	231	0.07	767.294	0.23	150.711	258	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	23.9837	246	0.06	516.718	0.05	156.586	231	0.07	767.294	0.20	142.571	238	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	32.6611	262	0.06	516.718	0.06	114.388	231	0.07	767.294	0.15	126.892	238	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53
76			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	15.2505	239	0.06	516.718	0.03	179.397	238	0.07	767.294	0.23	150.711	247	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	23.9837	239	0.06	516.718	0.05	156.586	238	0.07	767.294	0.20	142.571	231	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	32.6611	251	0.06	516.718	0.06	114.388	238	0.07	767.294	0.15	126.892	231	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53
82			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	21.2921	262	0.06	516.718	0.04	189.125	247	0.07	767.294	0.25	154.564	238	239.108	344.790	0.65	0.45	0.65
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	56.6001	262	0.06	516.718	0.11	180.568	247	0.07	767.294	0.24	147.415	238	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
0.6750			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	71.8440	262	0.06	516.718	0.14	163.658	247	0.07	767.294	0.21	132.986	238	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
84			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	21.2921	251	0.06	516.718	0.04	189.125	258	0.07	767.294	0.25	154.564	231	239.108	344.790	0.65	0.45	0.65
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	56.6001	251	0.06	516.718	0.11	180.568	258	0.07	767.294	0.24	147.415	231	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
0.6750			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	71.8440	251	0.06	516.718	0.14	163.658	258	0.07	767.294	0.21	132.986	231	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
85			TF_70x115	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	158.443	246	0.06	516.718	0.31	91.5076	231	0.07	767.294	0.12	114.126	255	239.108	344.790	0.48	0.33	0.48
6			0.700 1.150	450000			M	OK	0.0013	0.0019	161.758	243	0.06	516.718	0.31	87.5138	231	0.07	767.294	0.11	103.416	255	239.108	344.790	0.43	0.30	0.43
0.6750			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	161.917	243	0.06	516.718	0.31	82.0249	234	0.07	767.294	0.11							

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandatara <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	
	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 102 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option
Sorted by Member Results Strength SECT MEMB
 Property Serviceability

MEMB	SE	Section	fck	PO	CHK	AsTop	AsBot	N(-)	LC	w/d	N(-)	Rat-N	P(+)	LC	w/d	P(+)	Rat-P	V_Ed	LC	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V	
SECT	L	Bc	Hc	S				M_Ed	B		M_Rd		M_Ed	B		M_Rd			B						
Span		bf	hf	f_yw																					
357		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	111.526	259	0.06	516.718	0.22	100.509	250	0.07	767.294	0.13	66.8222	246	239.108	344.790	0.28	0.19	0.28	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	106.013	259	0.06	516.718	0.21	96.1009	250	0.07	767.294	0.13	81.8232	246	239.108	344.790	0.34	0.24	0.34
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	88.5018	259	0.06	516.718	0.17	88.3514	250	0.07	767.294	0.12	89.3334	246	239.108	344.790	0.37	0.26	0.37
359		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	32.6611	255	0.06	516.718	0.06	114.388	242	0.07	767.294	0.15	126.892	243	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	23.9837	235	0.06	516.718	0.05	158.586	242	0.07	767.294	0.20	142.571	243	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	15.2505	235	0.06	516.718	0.03	179.397	242	0.07	767.294	0.23	150.711	259	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
364		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	56.8537	231	0.06	516.718	0.11	114.702	246	0.07	767.294	0.15	122.150	246	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	57.6801	231	0.06	516.718	0.11	166.609	246	0.07	767.294	0.22	137.531	246	239.108	344.790	0.58	0.40	0.58
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	57.3598	231	0.06	516.718	0.11	194.883	246	0.07	767.294	0.25	145.231	246	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
369		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	73.9941	231	0.06	516.718	0.14	118.832	246	0.07	767.294	0.15	121.514	246	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	73.9941	231	0.06	516.718	0.14	170.599	246	0.07	767.294	0.22	137.335	246	239.108	344.790	0.57	0.40	0.57
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	72.7532	231	0.06	516.718	0.14	198.858	246	0.07	767.294	0.26	145.254	246	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
374		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	32.6611	250	0.06	516.718	0.06	114.388	243	0.07	767.294	0.15	126.892	242	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	23.9837	234	0.06	516.718	0.05	158.586	243	0.07	767.294	0.20	142.571	242	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	15.2505	234	0.06	516.718	0.03	179.397	243	0.07	767.294	0.23	150.711	254	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
379		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	56.8537	238	0.06	516.718	0.11	114.702	239	0.07	767.294	0.15	122.150	239	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	57.6801	238	0.06	516.718	0.11	166.609	239	0.07	767.294	0.22	137.531	239	239.108	344.790	0.58	0.40	0.58
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	57.3598	238	0.06	516.718	0.11	194.883	239	0.07	767.294	0.25	145.231	239	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
384		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	73.9941	238	0.06	516.718	0.14	118.832	239	0.07	767.294	0.15	121.514	239	239.108	344.790	0.51	0.35	0.51	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	73.9941	238	0.06	516.718	0.14	170.599	239	0.07	767.294	0.22	137.335	239	239.108	344.790	0.57	0.40	0.57
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	72.7532	238	0.06	516.718	0.14	198.858	239	0.07	767.294	0.26	145.254	239	239.108	344.790	0.61	0.42	0.61
389		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	73.3459	231	0.06	516.718	0.14	125.243	246	0.07	767.294	0.16	124.073	246	239.108	344.790	0.52	0.36	0.52	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	73.3459	231	0.06	516.718	0.14	178.100	246	0.07	767.294	0.23	140.237	246	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	71.6549	231	0.06	516.718	0.14	206.956	246	0.07	767.294	0.27	148.322	246	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
394		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	73.3459	238	0.06	516.718	0.14	125.243	239	0.07	767.294	0.16	124.073	239	239.108	344.790	0.52	0.36	0.52	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	73.3459	238	0.06	516.718	0.14	178.100	239	0.07	767.294	0.23	140.237	239	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	71.6549	238	0.06	516.718	0.14	206.956	239	0.07	767.294	0.27	148.322	239	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
399		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	82.3036	235	0.06	516.718	0.16	156.500	242	0.07	767.294	0.20	126.972	246	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	80.4580	235	0.06	516.718	0.16	203.410	242	0.07	767.294	0.27	142.970	246	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	72.3309	235	0.06	516.718	0.14	229.223	246	0.07	767.294	0.30	150.941	246	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
404		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	82.3036	234	0.06	516.718	0.16	156.500	243	0.07	767.294	0.20	126.972	239	239.108	344.790	0.53	0.37	0.53	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	80.4580	234	0.06	516.718	0.16	203.410	243	0.07	767.294	0.27	142.970	239	239.108	344.790	0.60	0.41	0.60
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	72.3309	234	0.06	516.718	0.14	229.223	239	0.07	767.294	0.30	150.941	239	239.108	344.790	0.63	0.44	0.63
409		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	121.259	238	0.06	516.718	0.23	210.328	242	0.07	767.294	0.27	120.510	246	239.108	344.790	0.50	0.35	0.50	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	120.041	235	0.06	516.718	0.23	253.030	242	0.07	767.294	0.33	134.645	246	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	113.499	235	0.06	516.718	0.22	275.613	242	0.07	767.294	0.36	142.238	262	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
414		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	121.259	231	0.06	516.718	0.23	210.328	243	0.07	767.294	0.27	120.510	239	239.108	344.790	0.50	0.35	0.50	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	120.041	234	0.06	516.718	0.23	253.030	243	0.07	767.294	0.33	134.645	239	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
0.8000		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	113.499	234	0.06	516.718	0.22	275.613	243	0.07	767.294	0.36	142.238	251	239.108	344.790	0.59	0.41	0.59
418		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	173.221	258	0.06	516.718	0.34	96.4412	251	0.07	767.294	0.13	57.6390	231	239.108	344.790	0.24	0.17	0.24	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	170.485	258	0.06	516.718	0.33	90.2203	251	0.07	767.294	0.12	61.6748	262	239.108	344.790	0.26	0.18	0.26
0.6750		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	161.917	238	0.06	516.718	0.31	79.9018	239	0.07	767.294	0.10	67.0326	262	239.108	344.790	0.30	0.21	0.30
419		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	161.917	238	0.06	516.718	0.31	82.0249	239	0.07	767.294	0.11	82.2706	262	239.108	344.790	0.34	0.24	0.34	
6		0.700	1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	161.758	238	0.06	516.718	0.31	87.5138	242	0.07	767.294	0.11	103.416	262	239.108	344.790	0.43	0.30	0.43
0.6750		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	158.443	235	0.06	516.718	0.31	91.5076	242	0.07	767.294	0.12	114.126	262	239.108	344.790	0.48	0.33	0.48
423		TF_70x115	25000.0	I	OK</																				

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FVA0900 000 B 103 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section	fck	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
Span		Bc Hc	fyk			bf hf	fyw																	
429		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	71.8440	255	0.06	516.718	0.14	163.658	254	0.07	767.294	0.21	132.986	243	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
6		0.700 1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	56.6001	255	0.06	516.718	0.11	180.568	254	0.07	767.294	0.24	147.415	243	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
0.6750		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	21.2921	255	0.06	516.718	0.04	189.125	254	0.07	767.294	0.25	154.564	243	239.108	344.790	0.65	0.45	0.65
430		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	161.917	242	0.06	516.718	0.31	79.9018	235	0.07	767.294	0.10	72.0326	250	239.108	344.790	0.30	0.21	0.30
6		0.700 1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	170.485	254	0.06	516.718	0.33	90.2203	255	0.07	767.294	0.12	61.6748	250	239.108	344.790	0.26	0.18	0.26
0.6750		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	173.221	254	0.06	516.718	0.34	96.4412	255	0.07	767.294	0.13	57.6390	243	239.108	344.790	0.24	0.17	0.24
434		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	71.8440	250	0.06	516.718	0.14	163.658	259	0.07	767.294	0.21	132.986	242	239.108	344.790	0.56	0.39	0.56
6		0.700 1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	56.6001	250	0.06	516.718	0.11	180.568	259	0.07	767.294	0.24	147.415	242	239.108	344.790	0.62	0.43	0.62
0.6750		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	21.2921	250	0.06	516.718	0.04	189.125	259	0.07	767.294	0.25	154.564	242	239.108	344.790	0.65	0.45	0.65
439		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	433.928	259	0.06	516.718	0.84	167.185	250	0.07	767.294	0.22	164.021	254	239.108	344.790	0.69	0.48	0.69
6		0.700 1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	460.072	259	0.06	516.718	0.89	235.654	250	0.07	767.294	0.31	164.013	254	239.108	344.790	0.69	0.48	0.69
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	468.363	259	0.06	516.718	0.91	268.656	250	0.07	767.294	0.35	162.146	254	239.108	344.790	0.68	0.47	0.68
479		TF_70x115	25000.0	I	OK	0.0013	0.0019	433.928	258	0.06	516.718	0.84	167.185	251	0.07	767.294	0.22	164.021	247	239.108	344.790	0.69	0.48	0.69
6		0.700 1.150	450000	M	OK	0.0013	0.0019	460.072	258	0.06	516.718	0.89	235.654	251	0.07	767.294	0.31	164.013	247	239.108	344.790	0.69	0.48	0.69
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0019	468.363	258	0.06	516.718	0.91	268.656	251	0.07	767.294	0.35	162.146	247	239.108	344.790	0.68	0.47	0.68

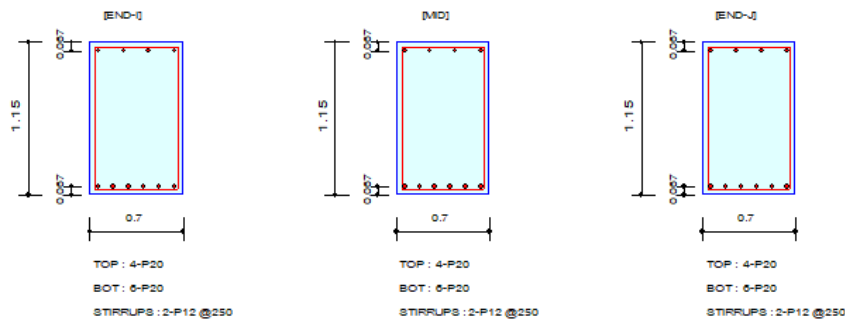
Verifica SLU travi di fondazione a "T" rovescia 3/3

Si riporta in dettaglio la verifica della trave di fondazione a "T" rovescia che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: kN, m
Material Data	: fck = 25000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa		
Section Property	: TF_70x115 (No : 6)	Beam Span	: 0.95 m

2. Section Diagram



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 104 di 144

3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	247	259	259
Moment (M _{Ed})	468.36	460.07	468.36
Factored Strength (M _{Rd})	516.72	516.72	516.72
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.9064	0.8904	0.9064
Neutral Axis (x/d)	0.0604	0.0604	0.0604
(+) Load Combination No.	238	242	242
Moment (M _{Ed})	275.61	253.03	275.61
Factored Strength (M _{Rd})	767.29	767.29	767.29
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.3592	0.3298	0.3592
Neutral Axis (x/d)	0.0715	0.0715	0.0715
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0013	0.0013	0.0013
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0019	0.0019	0.0019

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	254	254	259
Factored Shear Force (V _{Ed})	164.02	164.01	164.02
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	239.11	239.11	239.11
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	344.79	344.79	344.79
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	2416.44	2416.44	2416.44
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0009	0.0009	0.0009
Using Stirrups Spacing	2-P12 @250	2-P12 @250	2-P12 @250
Shear Ratio by Conc	0.6860	0.6859	0.6860
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.4757	0.4757	0.4757
Check Ratio	0.6860	0.6859	0.6860

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbriato Tecnologico								
			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FOVA0900 000	REV. B	FOGLIO 105 di 144

Verifica SLU cordoli di collegamento 30x50

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	SE L	Section		fck	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
Span			Bc bf	Hc hf	fyk fyw																					
41			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	142.565	254	0.20	189.208	0.75	148.288	262	0.20	189.208	0.78	66.8112	262	75.8647	161.366	0.88	0.41	0.88
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	138.875	254	0.20	189.208	0.73	135.910	262	0.20	189.208	0.72	65.1996	262	75.8647	161.366	0.86	0.40	0.86
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	130.151	252	0.20	189.208	0.69	112.125	262	0.20	189.208	0.59	61.5865	262	75.8647	161.366	0.81	0.38	0.81
48			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	138.582	250	0.20	189.208	0.73	149.049	259	0.20	189.208	0.79	63.7077	259	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	135.105	250	0.20	189.208	0.71	137.210	259	0.20	189.208	0.73	62.5408	259	75.8647	161.366	0.82	0.39	0.82
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	126.729	250	0.20	189.208	0.67	114.270	259	0.20	189.208	0.60	59.7192	259	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
49			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	153.075	254	0.20	189.208	0.81	159.209	255	0.20	189.208	0.84	69.5714	255	75.8647	161.366	0.92	0.43	0.92
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	148.751	254	0.20	189.208	0.79	146.304	255	0.20	189.208	0.77	68.0482	255	75.8647	161.366	0.90	0.42	0.90
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	138.754	254	0.20	189.208	0.73	121.428	255	0.20	189.208	0.64	64.5446	255	75.8647	161.366	0.85	0.40	0.85
52			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	148.898	254	0.20	189.208	0.79	154.718	255	0.20	189.208	0.82	68.8217	255	75.8647	161.366	0.91	0.43	0.91
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	144.826	254	0.20	189.208	0.77	141.962	255	0.20	189.208	0.75	67.2170	255	75.8647	161.366	0.89	0.42	0.89
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	135.341	254	0.20	189.208	0.72	117.423	255	0.20	189.208	0.62	63.5864	255	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
59			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	148.898	247	0.20	189.208	0.79	154.718	262	0.20	189.208	0.82	68.8217	262	75.8647	161.366	0.91	0.43	0.91
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	144.826	247	0.20	189.208	0.77	141.962	262	0.20	189.208	0.75	67.2170	262	75.8647	161.366	0.89	0.42	0.89
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	135.341	247	0.20	189.208	0.72	117.423	262	0.20	189.208	0.62	63.5864	262	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
67			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	153.075	247	0.20	189.208	0.81	159.209	262	0.20	189.208	0.84	69.5714	262	75.8647	161.366	0.92	0.43	0.92
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	148.751	247	0.20	189.208	0.79	146.304	262	0.20	189.208	0.77	68.0482	262	75.8647	161.366	0.90	0.42	0.90
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	138.754	247	0.20	189.208	0.73	121.428	262	0.20	189.208	0.64	64.5446	262	75.8647	161.366	0.85	0.40	0.85
75			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	138.582	251	0.20	189.208	0.73	149.049	258	0.20	189.208	0.79	63.7077	258	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	135.105	251	0.20	189.208	0.71	137.210	258	0.20	189.208	0.73	62.5408	258	75.8647	161.366	0.82	0.39	0.82
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	126.729	251	0.20	189.208	0.67	114.270	258	0.20	189.208	0.60	59.7192	258	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
243			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	125.247	252	0.20	189.208	0.66	100.757	262	0.20	189.208	0.53	59.6596	262	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	118.633	252	0.20	189.208	0.63	86.8832	262	0.20	189.208	0.46	57.1706	262	75.8647	161.366	0.75	0.35	0.75
0.9500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	104.393	252	0.20	189.208	0.55	60.9063	262	0.20	189.208	0.32	52.2387	262	75.8647	161.366	0.69	0.32	0.69
256			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	130.151	262	0.20	189.208	0.69	112.125	252	0.20	189.208	0.59	61.5865	254	75.8647	161.366	0.81	0.38	0.81
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	138.875	262	0.20	189.208	0.73	135.910	254	0.20	189.208	0.72	65.1996	254	75.8647	161.366	0.86	0.40	0.86
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	142.565	262	0.20	189.208	0.75	148.288	254	0.20	189.208	0.78	66.8112	254	75.8647	161.366	0.88	0.41	0.88
257			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	121.961	250	0.20	189.208	0.64	103.219	259	0.20	189.208	0.55	58.1405	259	75.8647	161.366	0.77	0.36	0.77
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	115.484	250	0.20	189.208	0.61	89.6580	259	0.20	189.208	0.47	56.0481	259	75.8647	161.366	0.74	0.35	0.74
0.9500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	101.732	254	0.20	189.208	0.54	64.3799	255	0.20	189.208	0.34	51.7671	259	75.8647	161.366	0.68	0.32	0.68
270			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	126.729	255	0.20	189.208	0.67	114.270	254	0.20	189.208	0.60	59.7192	254	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	135.105	255	0.20	189.208	0.71	137.210	254	0.20	189.208	0.73	62.5408	254	75.8647	161.366	0.82	0.39	0.82
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	138.582	255	0.20	189.208	0.73	149.049	254	0.20	189.208	0.79	63.7077	254	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
271			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	133.219	254	0.20	189.208	0.70	109.503	255	0.20	189.208	0.58	62.6449	255	75.8647	161.366	0.83	0.39	0.83
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	125.813	254	0.20	189.208	0.66	94.9179	255	0.20	189.208	0.50	60.1694	255	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
0.9500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	110.028	254	0.20	189.208	0.58	67.5200	255	0.20	189.208	0.36	55.2135	255	75.8647	161.366	0.73	0.34	0.73
284			CF_30x50	25000.0	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	138.754	259	0.20	189.208	0.73	121.428	250	0.20	189.208	0.64	64.5446	250	75.8647	161.366	0.85	0.40	0.85
5			0.300 0.500	450000	450000	M	OK	0.0013	0.0013	148.751	259	0.20	189.208	0.79	146.304	250	0.20	189.208	0.77	68.0482	250	75.8647	161.366	0.90	0.42	0.90
0.7500			0.000 0.000	450000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	153.075	259	0.20	189.208	0.81	159.209	250	0.20	189.208	0.84	69.5714	250	75.8647	161.366	0.92	0.43	0.92
285			CF_30																							

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.										ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA									
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.																			
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico										COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 106 di 144				

340		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	126.729	262	0.20	189.208	0.67	114.270	247	0.20	189.208	0.60	59.7192	247	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	135.105	262	0.20	189.208	0.71	137.210	247	0.20	189.208	0.73	62.5408	247	75.8647	161.366	0.82	0.39	0.82
0.7500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	138.582	262	0.20	189.208	0.73	149.049	247	0.20	189.208	0.79	63.7077	247	75.8647	161.366	0.84	0.39	0.84
440		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	96.9059	254	0.20	189.208	0.51	48.7811	262	0.20	189.208	0.26	49.8863	262	75.8647	161.366	0.66	0.31	0.66
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	89.2412	254	0.20	189.208	0.47	37.2006	262	0.20	189.208	0.20	47.6570	262	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	73.4946	252	0.20	189.208	0.39	15.5382	262	0.20	189.208	0.08	43.6656	262	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58
441		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	65.4392	252	0.20	189.208	0.35	5.37667	262	0.20	189.208	0.03	41.9359	262	75.8647	161.366	0.55	0.26	0.55
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	57.2617	254	0.20	189.208	0.30	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.3941	262	75.8647	161.366	0.53	0.25	0.53
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	40.4803	252	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	37.8693	262	75.8647	161.366	0.50	0.23	0.50
442		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	40.4803	262	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	37.8693	254	75.8647	161.366	0.50	0.23	0.50
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	57.2617	262	0.20	189.208	0.30	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.3941	254	75.8647	161.366	0.53	0.25	0.53
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	65.4392	262	0.20	189.208	0.35	5.37667	254	0.20	189.208	0.03	41.9359	254	75.8647	161.366	0.55	0.26	0.55
443		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	73.4946	262	0.20	189.208	0.39	15.5382	254	0.20	189.208	0.08	43.6656	254	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	89.2412	262	0.20	189.208	0.47	37.2006	252	0.20	189.208	0.20	47.6570	254	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	96.9059	262	0.20	189.208	0.51	48.7811	254	0.20	189.208	0.26	49.8863	254	75.8647	161.366	0.66	0.31	0.66
444		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	104.393	262	0.20	189.208	0.55	60.9063	252	0.20	189.208	0.32	52.2387	254	75.8647	161.366	0.69	0.32	0.69
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	118.633	262	0.20	189.208	0.63	86.8832	252	0.20	189.208	0.46	57.1706	254	75.8647	161.366	0.75	0.35	0.75
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	125.247	262	0.20	189.208	0.66	100.757	252	0.20	189.208	0.53	59.6596	254	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
445		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	94.4118	254	0.20	189.208	0.50	52.4746	255	0.20	189.208	0.28	49.6728	259	75.8647	161.366	0.65	0.31	0.65
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	86.8630	254	0.20	189.208	0.46	41.0367	255	0.20	189.208	0.22	47.6591	259	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	71.2120	254	0.20	189.208	0.38	19.4827	255	0.20	189.208	0.10	43.9796	259	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58
446		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	63.1453	254	0.20	189.208	0.33	9.30274	255	0.20	189.208	0.05	42.3502	259	75.8647	161.366	0.56	0.26	0.56
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	54.9234	254	0.20	189.208	0.29	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.8742	259	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	37.9760	254	0.20	189.208	0.20	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	38.3848	259	75.8647	161.366	0.51	0.24	0.51
447		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	37.9760	259	0.20	189.208	0.20	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	38.3848	254	75.8647	161.366	0.51	0.24	0.51
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	54.9234	259	0.20	189.208	0.29	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.8742	254	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	63.1453	259	0.20	189.208	0.33	9.30274	250	0.20	189.208	0.05	42.3502	254	75.8647	161.366	0.56	0.26	0.56
448		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	71.2120	259	0.20	189.208	0.38	19.4827	250	0.20	189.208	0.10	43.9796	254	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	86.8630	259	0.20	189.208	0.46	41.0367	250	0.20	189.208	0.22	47.6591	254	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	94.4118	259	0.20	189.208	0.50	52.4746	250	0.20	189.208	0.28	49.6728	254	75.8647	161.366	0.65	0.31	0.65
449		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	101.732	259	0.20	189.208	0.54	64.3799	250	0.20	189.208	0.34	51.7671	254	75.8647	161.366	0.68	0.32	0.68
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	115.484	255	0.20	189.208	0.61	89.6580	254	0.20	189.208	0.47	56.0481	254	75.8647	161.366	0.74	0.35	0.74
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	121.961	255	0.20	189.208	0.64	103.219	254	0.20	189.208	0.55	58.1405	254	75.8647	161.366	0.77	0.36	0.77
450		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	101.791	254	0.20	189.208	0.54	54.6915	255	0.20	189.208	0.29	52.8327	255	75.8647	161.366	0.70	0.33	0.70
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	93.4067	250	0.20	189.208	0.49	42.4283	259	0.20	189.208	0.22	50.5693	255	75.8647	161.366	0.67	0.31	0.67
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	76.2652	250	0.20	189.208	0.40	19.4240	259	0.20	189.208	0.10	46.5057	255	75.8647	161.366	0.61	0.29	0.61
451		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	67.5304	250	0.20	189.208	0.36	8.60091	259	0.20	189.208	0.05	44.7435	255	75.8647	161.366	0.59	0.28	0.59
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.6832	250	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	43.1747	255	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	40.5836	250	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.6186	255	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54
452		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	40.5836	255	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.6186	250	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.6832	255	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	43.1747	250	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	67.5304	255	0.20	189.208	0.36	8.60091	254	0.20	189.208	0.05	44.7435	250	75.8647	161.366	0.59	0.28	0.59
453		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	76.2652	255	0.20	189.208	0.40	19.4240	254	0.20	189.208	0.10	46.5057	250	75.8647	161.366	0.61	0.29	0.61
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	93.4067	255	0.20	189.208	0.49	42.4283	254	0.20	189.208	0.22	50.5693	250	75.8647	161.366	0.67	0.31	0.67
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	101.791	259	0.20	189.208	0.54	54.6915	250	0.20	189.208	0.29	52.8327	250	75.8647	161.366	0.70	0.33	0.70
454		CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	110.028	259	0.20	189.208	0.58	67.5200	250	0.20	189.208	0.36	55.2135	250	75.8647	161.366	0.73	0.34	0.73
5	<input type="checkbox"/>	0.300 0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	125.813	259	0.20	189.208	0.66	94.9179	250	0.20	189.208	0.50	60.1694	250	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79
0.9500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	133.219	259	0.20	189.208	0.70	109.503	250										

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico								
			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 107 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit: kN , m Primary Sorting Option

Sorted by Member Strength SECT MEMB
 Property Serviceability

MEME	SECT	SE L	Section		fck	fyt	PO S	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC B	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V	
			Bc	Hc																								
Span			bf	hf	fyw																							
459			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	107.870	255	0.20	189.208	0.57	64.4961	254	0.20	189.208	0.34	54.0957	250	75.8647	161.366	0.71	0.34	0.71			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	122.980	259	0.20	189.208	0.65	91.3418	250	0.20	189.208	0.48	59.1150	250	75.8647	161.366	0.78	0.37	0.78		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	130.062	259	0.20	189.208	0.69	105.682	250	0.20	189.208	0.56	61.6388	250	75.8647	161.366	0.81	0.38	0.81		
460			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	99.9725	251	0.20	189.208	0.53	51.9607	258	0.20	189.208	0.27	51.6958	262	75.8647	161.366	0.68	0.32	0.68			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	91.9060	251	0.20	189.208	0.49	39.9780	258	0.20	189.208	0.21	49.4191	262	75.8647	161.366	0.65	0.31	0.65		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	75.3791	251	0.20	189.208	0.40	17.5342	258	0.20	189.208	0.09	45.3404	262	75.8647	161.366	0.60	0.28	0.60		
461			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	66.9437	251	0.20	189.208	0.35	6.99201	258	0.20	189.208	0.04	43.5736	262	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.3913	251	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	42.0005	262	75.8647	161.366	0.55	0.26	0.55		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	40.8696	251	0.20	189.208	0.22	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	39.4337	262	75.8647	161.366	0.52	0.24	0.52		
462			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	40.8696	262	0.20	189.208	0.22	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	39.4337	251	75.8647	161.366	0.52	0.24	0.52			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.3913	262	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	42.0005	251	75.8647	161.366	0.55	0.26	0.55		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	66.9437	262	0.20	189.208	0.35	6.99201	247	0.20	189.208	0.04	43.5736	251	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57		
463			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	75.3791	262	0.20	189.208	0.40	17.5342	247	0.20	189.208	0.09	45.3404	251	75.8647	161.366	0.60	0.28	0.60			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	91.9060	262	0.20	189.208	0.49	39.9780	247	0.20	189.208	0.21	49.4191	251	75.8647	161.366	0.65	0.31	0.65		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	99.9725	262	0.20	189.208	0.53	51.9607	247	0.20	189.208	0.27	51.6958	251	75.8647	161.366	0.68	0.32	0.68		
464			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	107.870	262	0.20	189.208	0.57	64.4961	247	0.20	189.208	0.34	54.0957	251	75.8647	161.366	0.71	0.34	0.71			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	122.980	258	0.20	189.208	0.65	91.3418	251	0.20	189.208	0.48	59.1150	251	75.8647	161.366	0.78	0.37	0.78		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	130.062	258	0.20	189.208	0.69	105.682	251	0.20	189.208	0.56	61.6388	251	75.8647	161.366	0.81	0.38	0.81		
465			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	101.791	247	0.20	189.208	0.54	54.6915	262	0.20	189.208	0.29	52.8327	262	75.8647	161.366	0.70	0.33	0.70			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	93.4067	251	0.20	189.208	0.49	42.4283	258	0.20	189.208	0.22	50.5693	262	75.8647	161.366	0.67	0.31	0.67		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	76.2652	251	0.20	189.208	0.40	19.4240	258	0.20	189.208	0.10	46.5057	262	75.8647	161.366	0.61	0.29	0.61		
466			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	67.5304	251	0.20	189.208	0.36	8.60091	258	0.20	189.208	0.05	44.7435	262	75.8647	161.366	0.59	0.28	0.59			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.6832	251	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	43.1747	262	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	40.5836	251	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.6186	262	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54		
467			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	40.5836	262	0.20	189.208	0.21	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.6186	251	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	58.6832	262	0.20	189.208	0.31	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	43.1747	251	75.8647	161.366	0.57	0.27	0.57		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	67.5304	262	0.20	189.208	0.36	8.60091	247	0.20	189.208	0.05	44.7435	251	75.8647	161.366	0.59	0.28	0.59		
468			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	76.2652	262	0.20	189.208	0.40	19.4240	247	0.20	189.208	0.10	46.5057	251	75.8647	161.366	0.61	0.29	0.61			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	93.4067	262	0.20	189.208	0.49	42.4283	247	0.20	189.208	0.22	50.5693	251	75.8647	161.366	0.67	0.31	0.67		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	101.791	258	0.20	189.208	0.54	54.6915	251	0.20	189.208	0.29	52.8327	251	75.8647	161.366	0.70	0.33	0.70		
469			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	110.028	258	0.20	189.208	0.58	67.5200	251	0.20	189.208	0.36	55.2135	251	75.8647	161.366	0.73	0.34	0.73			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	125.813	258	0.20	189.208	0.66	94.9179	251	0.20	189.208	0.50	60.1694	251	75.8647	161.366	0.79	0.37	0.79		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	133.219	258	0.20	189.208	0.70	109.503	251	0.20	189.208	0.58	62.6449	251	75.8647	161.366	0.83	0.39	0.83		
470			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	94.4118	247	0.20	189.208	0.50	52.4746	262	0.20	189.208	0.28	49.6728	258	75.8647	161.366	0.65	0.31	0.65			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	86.8630	247	0.20	189.208	0.46	41.0387	262	0.20	189.208	0.22	47.6591	258	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	71.2120	247	0.20	189.208	0.38	19.4827	262	0.20	189.208	0.10	43.9796	258	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58		
471			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	63.1453	247	0.20	189.208	0.33	9.30274	262	0.20	189.208	0.05	42.3502	258	75.8647	161.366	0.56	0.26	0.56			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	54.9234	247	0.20	189.208	0.29	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.8742	258	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	37.9760	247	0.20	189.208	0.20	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	38.3848	258	75.8647	161.366	0.51	0.24	0.51		
472			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	37.9760	258	0.20	189.208	0.20	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	38.3848	247	75.8647	161.366	0.51	0.24	0.51			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	54.9234	258	0.20	189.208	0.29	0.00000	262	0.20	189.208	0.00	40.8742	247	75.8647	161.366	0.54	0.25	0.54		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013	0.0013	63.1453	258	0.20	189.208	0.33	9.30274	251	0.20	189.208	0.05	42.3502	247	75.8647	161.366	0.56	0.26	0.56		
473			CF_30x50	25000.0	I	OK	0.0013	0.0013	71.2120	258	0.20	189.208	0.38	19.4827	251	0.20	189.208	0.10	43.9796	247	75.8647	161.366	0.58	0.27	0.58			
5			0.300	0.500	450000	M	OK	0.0013	0.0013	86.8630	258	0.20	189.208	0.46	41.0387	251	0.20	189.208	0.22	47.6591	247	75.8647	161.366	0.63	0.30	0.63		
0.9500			0.000	0.000	450000	J	OK	0.0013																				

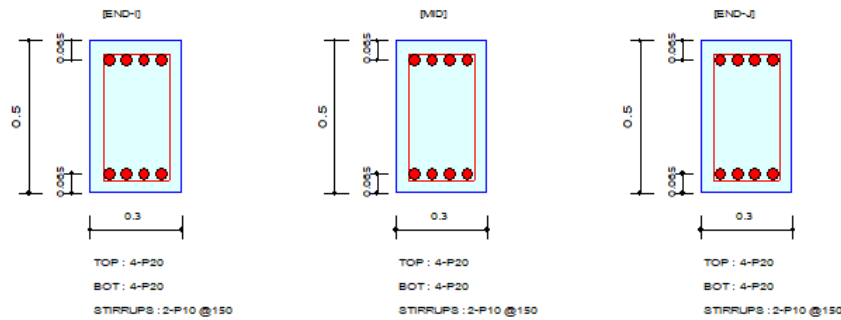
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 108 di 144

Si riporta in dettaglio la verifica del cordolo di collegamento che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: kN, m
Material Data	: fck = 25000, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa		
Section Property	: CF_30x50 (No : 5)	Beam Span	: 0.95 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	254	259	259
Moment (M _{Ed})	153.07	148.75	153.07
Factored Strength (M _{Rd})	189.21	189.21	189.21
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.8090	0.7862	0.8090
Neutral Axis (x/d)	0.1973	0.1973	0.1973
(+) Load Combination No.	262	251	251
Moment (M _{Ed})	159.21	146.30	159.21
Factored Strength (M _{Rd})	189.21	189.21	189.21
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.8414	0.7732	0.8414
Neutral Axis (x/d)	0.1973	0.1973	0.1973
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0013	0.0013	0.0013
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0013	0.0013	0.0013

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	262	251	251
Factored Shear Force (V _{Ed})	69.57	68.05	69.57
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	75.86	75.86	75.86
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	161.37	161.37	161.37
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	415.97	415.97	415.97
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0011	0.0011	0.0011
Using Stirrups Spacing	2-P10 @ 150	2-P10 @ 150	2-P10 @ 150
Shear Ratio by Conc	0.9170	0.8970	0.9170
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.4311	0.4217	0.4311
Check Ratio	0.9170	0.8970	0.9170

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 109 di 144

11.1.3 Verifiche SLE

Successivamente si riportano le verifiche SLE secondo i criteri di verifica visti nei capitoli precedenti.

MEMB = numero elemento riconducibile alla figura sopra

SECT =sezione tipo

Span =lunghezza elemento

Bc, Hc =larghezza e altezza della sezione

fck, fyk, fyw = caratteristiche meccaniche dei materiali (calcestruzzo e barre di armatura).

POS = sezioni di verifica (I = appoggio, M = mezzeria, J = appoggio)

Stress control, Concrete I Reinforcement = verifica tensionale, lato calcestruzzo I lato acciaio

Top-s = tensione superiore nel cls / acciaio

Top-sa = tensione superiore ammissibile nel cls / acciaio

Bot-s = tensione inferiore nel cls / acciaio

Bot-sa = tensione inferiore ammissibile nel cls / acciaio

Crack control =verifica a fessurazione

Top-w = apertura fessure lembo superiore nel cls

Top-wa = apertura fessure ammissibile lembo superiore nel cls

Bot-w = apertura fessure lembo inferiore nel cls

Bot-wa = apertura fessure ammissibile lembo inferiore nel cls

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 110 di 144

Verifica SLE travi di fondazione a "T" rovescia

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section	fck	fyk	PO S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
							Concrete				reinforcement									
							Bc	Hc	fyw		Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w
35	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.95508	15.0000	0.04251	15.0000	0.48521	360.000	10.5480	360.000	0.0000	0.0000	0.0089	0.4000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.84788	15.0000	0.12892	15.0000	1.44865	360.000	9.36405	360.000	0.0000	0.0000	0.0078	0.4000	0.0009	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.65413	15.0000	0.15931	15.0000	1.81830	360.000	7.22431	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.4000			
38	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.73719	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	8.14164	360.000	0.0000	0.0000	0.0059	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.62336	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.88443	360.000	0.0000	0.0000	0.0048	0.3000	0.0007	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.42382	15.0000	0.03196	15.0000	0.36476	360.000	4.68074	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.4000			
39	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.52742	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.82490	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.41721	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.60773	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0005	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.22811	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.51921	360.000	0.0000	0.0000	0.0019	0.3000			
43	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.95487	15.0000	0.04326	15.0000	0.49375	360.000	10.5457	360.000	0.0000	0.0000	0.0089	0.4000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.84709	15.0000	0.12874	15.0000	1.46940	360.000	9.35530	360.000	0.0000	0.0000	0.0078	0.4000	0.0009	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.65226	15.0000	0.16163	15.0000	1.84472	360.000	7.20359	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.4000			
46	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.73548	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	8.12275	360.000	0.0000	0.0000	0.0059	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.62172	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.88630	360.000	0.0000	0.0000	0.0048	0.3000	0.0007	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.42731	15.0000	0.03336	15.0000	0.36860	360.000	4.68399	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.4000			
47	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.52800	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.83124	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.41773	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.61346	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0005	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.22843	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.52277	360.000	0.0000	0.0000	0.0019	0.3000			
58	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.46542	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.14018	360.000	0.0000	0.0000	0.0046	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.36333	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.01261	360.000	0.0000	0.0000	0.0035	0.3000	0.0004	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.18523	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.04568	360.000	0.0000	0.0000	0.0016	0.3000			
60	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.46611	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.14775	360.000	0.0000	0.0000	0.0046	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.36394	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.01942	360.000	0.0000	0.0000	0.0035	0.3000	0.0004	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.18570	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.05091	360.000	0.0000	0.0000	0.0016	0.3000			
66	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.53542	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.91322	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.43046	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.75407	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000	0.0005	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.25041	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.76557	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000			
68	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.53627	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.92257	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.43126	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.76287	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000	0.0005	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.25097	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.77172	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000			
74	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.61977	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.84479	360.000	0.0000	0.0000	0.0061	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.50944	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.62631	360.000	0.0000	0.0000	0.0051	0.3000	0.0008	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.31588	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.48860	360.000	0.0000	0.0000	0.0033	0.3000			
76	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.62390	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.89036	360.000	0.0000	0.0000	0.0061	0.3000			
800.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.51366	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.67295	360.000	0.0000	0.0000	0.0051	0.3000	0.0008	3.2000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.32030	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.53745	360.000	0.0000	0.0000	0.0033	0.3000			
82	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.60626	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.69562	360.000	0.0000	0.0000	0.0068	0.3000			
875.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.50850	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.61596	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.3000	0.0007	2.7000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.37049	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.09171	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000			
84	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.61078	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.74552	360.000	0.0000	0.0000	0.0068	0.3000			
875.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.51331	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.66907	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.3000	0.0007	2.7000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.37682	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.16168	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000			
85	6	TF_70x115	25.0000	I	OK	0.14872	15.0000	0.51506	15.0000	5.87869	360.000	1.64252	360.000	0.0058	0.4000	0.0000	0.0000			
875.00		700.0 1150.0	450.0000	M	OK	0.12677	15.0000	0.51951	15.0000	5.92948	360.000	1.40007	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000	0.0006	2.7000	
		0.000 0.000	450.0000	J	OK	0.09109	15.0000	0.51924	15.0000	5.92632	360.000	1.00599	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000			

Verifica SLE travi di fondazione a "T" rovescia 1/3

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 111 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	SE L	Section		fck	fyk	PO S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
			Bc	Hc					Concrete				reinforcement				Crack Control				Def	Defa
			bf	hf					Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa		
121			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.14828	15.0000	0.51613	15.0000	5.89086	360.000	1.63764	360.000	0.0058	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.12568	15.0000	0.52150	15.0000	5.95218	360.000	1.38807	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000	0.0006	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.08878	15.0000	0.52150	15.0000	5.95218	360.000	0.98052	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000			
229			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.92481	15.0000	10.5553	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.00000	0.00000	1.03521	15.0000	11.8154	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0034	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.00000	0.00000	1.08678	15.0000	12.4041	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000			
341			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.91439	15.0000	10.4364	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.00000	0.00000	1.03105	15.0000	11.7879	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0034	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.00000	0.00000	1.08330	15.0000	12.3643	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000			
357			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.15326	15.0000	0.19683	15.0000	2.24648	360.000	1.69264	360.000	0.0018	0.4000	0.0006	0.4000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.13302	15.0000	0.17207	15.0000	1.96390	360.000	1.46914	360.000	0.0015	0.4000	0.0006	0.4000	0.0003	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.11503	15.0000	0.10125	15.0000	1.15581	360.000	1.27044	360.000	0.0007	0.4000	0.0007	0.4000			
359			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.32394	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.57760	360.000	0.0000	0.0000	0.0033	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.50887	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.59588	360.000	0.0000	0.0000	0.0051	0.3000	0.0008	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.61153	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.75376	360.000	0.0000	0.0000	0.0061	0.3000			
364			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.25029	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.76422	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.42032	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.64208	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000	0.0005	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.51639	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.70310	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
369			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.18701	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.06541	360.000	0.0000	0.0000	0.0016	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.35252	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.89326	360.000	0.0000	0.0000	0.0035	0.3000	0.0004	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.44697	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.93634	360.000	0.0000	0.0000	0.0046	0.3000			
372			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.14908	15.0000	0.20092	15.0000	2.29319	360.000	1.64649	360.000	0.0018	0.4000	0.0006	0.4000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.12889	15.0000	0.17612	15.0000	2.01011	360.000	1.42346	360.000	0.0015	0.4000	0.0006	0.4000	0.0003	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.11107	15.0000	0.10518	15.0000	1.20052	360.000	1.22672	360.000	0.0007	0.4000	0.0007	0.4000			
374			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.31946	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.52819	360.000	0.0000	0.0000	0.0033	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.50324	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.55788	360.000	0.0000	0.0000	0.0051	0.3000	0.0008	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.60818	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.71677	360.000	0.0000	0.0000	0.0061	0.3000			
379			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.24970	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.75767	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.41964	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.63458	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000	0.0005	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.51567	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.69513	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
384			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.18650	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.05968	360.000	0.0000	0.0000	0.0016	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.35185	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.88587	360.000	0.0000	0.0000	0.0035	0.3000	0.0004	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.44622	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.92815	360.000	0.0000	0.0000	0.0046	0.3000			
389			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.23245	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.56717	360.000	0.0000	0.0000	0.0019	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.41321	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.56352	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0005	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.51617	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.70064	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
394			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.23209	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2.56321	360.000	0.0000	0.0000	0.0019	0.3000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.41275	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.55847	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0005	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.51554	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.69369	360.000	0.0000	0.0000	0.0050	0.3000			
399			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.42915	15.0000	0.02607	15.0000	0.29752	360.000	4.73959	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.4000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.62995	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.95722	360.000	0.0000	0.0000	0.0048	0.3000	0.0007	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.74251	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	8.20039	360.000	0.0000	0.0000	0.0059	0.3000			
404			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.43063	15.0000	0.02463	15.0000	0.28107	360.000	4.75591	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.4000				
6			700.0	1150.	450.0000	M	OK	0.63154	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.97484	360.000	0.0000	0.0000	0.0048	0.3000	0.0007	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.0000	J	OK	0.74418	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	8.21874	360.000	0.0000	0.0000	0.0059	0.3000			

Verifica SLE travi di fondazione a "T" rovescia 2/3

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 112 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	SE L	Section		fck	fyk	PO S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
			Bc	Hc					Concrete				reinforcement				Crack Control				Deflection Control	
			bf	hf					Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa	Def	Defa
409			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.66171	15.0000	0.15359	15.0000	1.75298	360.000	7.30804	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.4000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.85795	15.0000	0.11753	15.0000	1.34139	360.000	9.47533	360.000	0.0000	0.0000	0.0078	0.4000	0.0009	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.96644	15.0000	0.02914	15.0000	0.33260	360.000	10.6734	360.000	0.0000	0.0000	0.0089	0.4000			
414			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.66356	15.0000	0.15124	15.0000	1.72624	360.000	7.32842	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.4000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.85871	15.0000	0.11568	15.0000	1.32031	360.000	9.48373	360.000	0.0000	0.0000	0.0078	0.4000	0.0009	3.2000	
800.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.96661	15.0000	0.02836	15.0000	0.32370	360.000	10.6753	360.000	0.0000	0.0000	0.0089	0.4000			
418			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.04641	15.0000	0.49849	15.0000	5.68956	360.000	0.51260	360.000	0.0057	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.05911	15.0000	0.52659	15.0000	6.01029	360.000	0.85285	360.000	0.0060	0.4000	0.0000	0.0000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.07007	15.0000	0.53306	15.0000	6.08406	360.000	0.77383	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000			
419			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.08730	15.0000	0.53444	15.0000	6.09991	360.000	0.96411	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.13240	15.0000	0.53444	15.0000	6.09991	360.000	1.46221	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000	0.0006	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.15957	15.0000	0.52192	15.0000	5.95699	360.000	1.76232	360.000	0.0058	0.4000	0.0000	0.0000			
423			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.05070	15.0000	0.49426	15.0000	5.64128	360.000	0.55996	360.000	0.0057	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.06248	15.0000	0.52327	15.0000	5.97240	360.000	0.69001	360.000	0.0060	0.4000	0.0000	0.0000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.07292	15.0000	0.53024	15.0000	6.05195	360.000	0.80532	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000			
424			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.08960	15.0000	0.53217	15.0000	6.07399	360.000	0.98953	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.13348	15.0000	0.53217	15.0000	6.07399	360.000	1.47417	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000	0.0006	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.16001	15.0000	0.52085	15.0000	5.94478	360.000	1.76719	360.000	0.0058	0.4000	0.0000	0.0000			
425			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.07748	15.0000	0.51678	15.0000	5.89833	360.000	0.85571	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.06680	15.0000	0.51053	15.0000	5.82700	360.000	0.73771	360.000	0.0060	0.4000	0.0000	0.0000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.05450	15.0000	0.48308	15.0000	5.51367	360.000	0.60185	360.000	0.0057	0.4000	0.0000	0.0000			
427			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.09607	15.0000	0.32756	15.0000	3.73861	360.000	1.06106	360.000	0.0036	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.13912	15.0000	0.28225	15.0000	3.22150	360.000	1.53646	360.000	0.0030	0.4000	0.0005	0.4000	0.0003	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.16636	15.0000	0.17700	15.0000	2.02023	360.000	1.83730	360.000	0.0015	0.4000	0.0009	0.4000			
429			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.37260	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.11500	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.51380	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.67450	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.3000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.61236	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.76299	360.000	0.0000	0.0000	0.0068	0.3000			
430			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.07462	15.0000	0.51959	15.0000	5.93038	360.000	0.82415	360.000	0.0061	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.06343	15.0000	0.51385	15.0000	5.86482	360.000	0.70048	360.000	0.0060	0.4000	0.0000	0.0000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.05020	15.0000	0.48730	15.0000	5.56186	360.000	0.55440	360.000	0.0057	0.4000	0.0000	0.0000			
434			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.36725	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.05598	360.000	0.0000	0.0000	0.0039	0.3000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.50896	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.62101	360.000	0.0000	0.0000	0.0057	0.3000	0.0007	2.7000	
675.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.60781	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.71269	360.000	0.0000	0.0000	0.0068	0.3000			
439			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.07570	15.0000	12.2775	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.02143	15.0000	11.6582	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0034	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.90648	15.0000	10.3462	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000			
479			TF_70x115	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.09464	15.0000	12.4937	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1150.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.04678	15.0000	11.9475	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0034	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.93303	15.0000	10.6492	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000			

Verifica SLE travi di fondazione a "T" rovescia 3/3

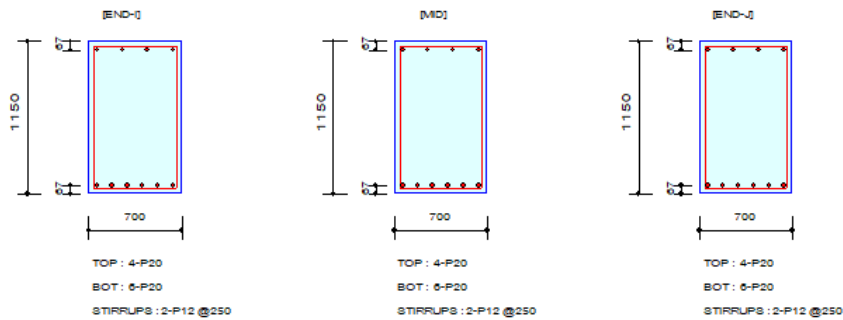
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 113 di 144

Si riporta in dettaglio la verifica della trave di fondazione a "T" rovescia che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: N, mm
Material Data	: fck = 25, fyk = 450, fyw = 450 MPa		
Section Property	: TF_70x115 (No : 6)	Beam Span	: 950 mm

2. Section Diagram



3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	190(C)	190(C)	174(C)	174(C)	186(C)	186(C)
Stress(s)	1.09	12.49	1.05	11.95	1.09	12.40
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0730	0.0347	0.0698	0.0332	0.0725	0.0345
(+) Load Combination No.	179(C)	179(C)	183(C)	183(C)	183(C)	183(C)
Stress(s)	0.96	10.55	0.86	9.48	0.97	10.68
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0637	0.0293	0.0572	0.0263	0.0644	0.0297

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	0.75	0.70	0.75
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.0665	0.0624	0.0665
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	0.50	0.43	0.50
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.0448	0.0379	0.0448
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD 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.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="719 293 847 376"> COMMESSA IF28 </td> <td data-bbox="847 293 959 376"> LOTTO 01 </td> <td data-bbox="959 293 1102 376"> CODIFICA V ZZ CL </td> <td data-bbox="1102 293 1294 376"> DOCUMENTO FVA0900 000 </td> <td data-bbox="1294 293 1390 376"> REV. B </td> <td data-bbox="1390 293 1481 376"> FOGLIO 114 di 144 </td> </tr> </table>						COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 114 di 144
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 114 di 144							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico												

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0437	0.0409	0.0437
(+) Load Combination No.	230(Q)	228(F)	230(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.40	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0225	0.0194	0.0225

6. Deflection Control

L/250 = 3.800000 > 0.0034 (LCB:230, POS: 475.0mm from END-I)..... O.K

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 115 di 144

Verifica SLE cordoli di fondazione 30x50

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	SE L	Section		fck	fyk	PO S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
			Bc	Hc					Concrete				reinforcement				Top-w				Def	Defa
			bf	hf	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa						
243			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.93111	15.0000	2.49381	15.0000	23.4519	360.000	8.75820	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.57167	15.0000	2.52039	15.0000	23.7019	360.000	5.37604	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0197	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.52039	15.0000	23.7019	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000			
257			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.66174	15.0000	1.97801	15.0000	18.6013	360.000	6.22303	360.000	0.0076	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.35396	15.0000	2.07390	15.0000	19.5030	360.000	3.32867	360.000	0.0082	0.3000	0.0000	0.0000	0.0165	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.09174	15.0000	19.6708	360.000	0.00000	0.00000	0.0092	0.3000	0.0000	0.0000			
271			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.87224	15.0000	2.39144	15.0000	22.4892	360.000	8.20262	360.000	0.0091	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.52235	15.0000	2.42879	15.0000	22.8404	360.000	4.91221	360.000	0.0093	0.3000	0.0000	0.0000	0.0192	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.42879	15.0000	22.8404	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000			
285			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.92103	15.0000	2.47780	15.0000	23.3014	360.000	8.66140	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.56242	15.0000	2.50619	15.0000	23.5883	360.000	5.28899	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0196	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.50619	15.0000	23.5883	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000			
299			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.92099	15.0000	2.47791	15.0000	23.3024	360.000	8.66100	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.56240	15.0000	2.50611	15.0000	23.5675	360.000	5.28885	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0196	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.50611	15.0000	23.5675	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000			
313			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.87001	15.0000	2.39362	15.0000	22.5097	360.000	8.18157	360.000	0.0091	0.4000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.52031	15.0000	2.43046	15.0000	22.8562	360.000	4.89305	360.000	0.0093	0.3000	0.0000	0.0000	0.0192	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.43046	15.0000	22.8562	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000			
327			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.72124	15.0000	1.92413	15.0000	18.0946	360.000	6.78255	360.000	0.0056	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.40787	15.0000	2.03173	15.0000	19.1065	360.000	3.83566	360.000	0.0082	0.3000	0.0000	0.0000	0.0165	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.05521	15.0000	19.3273	360.000	0.00000	0.00000	0.0092	0.3000	0.0000	0.0000			
440			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.50404	15.0000	23.5481	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.47113	15.0000	23.2386	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.36302	15.0000	22.2220	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000			
443			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.36329	15.0000	22.2244	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.47145	15.0000	23.2416	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.50439	15.0000	23.5514	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000			
444			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.52077	15.0000	23.7055	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.57214	15.0000	2.52077	15.0000	23.7055	360.000	5.38042	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0197	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.93162	15.0000	2.49427	15.0000	23.4563	360.000	8.76100	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000			
445			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.09240	15.0000	19.6770	360.000	0.00000	0.00000	0.0100	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.09240	15.0000	19.6770	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000	0.0255	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.04896	15.0000	19.2685	360.000	0.00000	0.00000	0.0118	0.3000	0.0000	0.0000			
448			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.02558	15.0000	19.0487	360.000	0.00000	0.00000	0.0118	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.05919	15.0000	19.3647	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000	0.0255	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.05919	15.0000	19.3647	360.000	0.00000	0.00000	0.0100	0.3000	0.0000	0.0000			
449			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.05348	15.0000	19.3110	360.000	0.00000	0.00000	0.0092	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.40834	15.0000	2.03050	15.0000	19.0949	360.000	3.84009	360.000	0.0082	0.3000	0.0000	0.0000	0.0165	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.72152	15.0000	1.92409	15.0000	18.0943	360.000	6.78517	360.000	0.0056	0.3000	0.0000	0.0000			
450			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.41819	15.0000	22.7408	360.000	0.00000	0.00000	0.0111	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.39121	15.0000	22.4870	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000	0.0281	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.29530	15.0000	21.5851	360.000	0.00000	0.00000	0.0129	0.3000	0.0000	0.0000			
453			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.29646	15.0000	21.5960	360.000	0.00000	0.00000	0.0129	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.39278	15.0000	22.5019	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000	0.0281	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.41998	15.0000	22.7576	360.000	0.00000	0.00000	0.0111	0.3000	0.0000	0.0000			

Verifica SLE cordoli di fondazione 1/2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 116 di 144

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm Primary Sorting Option

Sorted by Member Strength SECT MEMB
 Property Results Serviceability

MEMB	SECT	SE L	Section		fck	fyk	PQ S	CHK	Stress Control								Crack Control				Deflection Control	
			Bc	Hc					Concrete				reinforcement								Def	Defa
			bf	hf					Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-s	Top-sa	Bot-s	Bot-sa	Top-w	Top-w	Bot-w	Bot-wa		
454			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.43079	15.0000	22.8593	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.52085	15.0000	2.43079	15.0000	22.8593	360.000	4.89812	360.000	0.0093	0.3000	0.0000	0.0000	0.0192	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.87062	15.0000	2.39388	15.0000	22.5121	360.000	8.18736	360.000	0.0091	0.4000	0.0000	0.0000			
455			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.49081	15.0000	23.4237	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.45891	15.0000	23.1237	360.000	0.00000	0.00000	0.0126	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.35289	15.0000	22.1267	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000			
458			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.35315	15.0000	22.1292	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.45922	15.0000	23.1267	360.000	0.00000	0.00000	0.0126	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.49116	15.0000	23.4270	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000			
459			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.50656	15.0000	23.5718	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.56291	15.0000	2.50656	15.0000	23.5718	360.000	5.29366	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0196	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.92158	15.0000	2.47824	15.0000	23.3055	360.000	8.66662	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000			
460			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.49065	15.0000	23.4222	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.45868	15.0000	23.1215	360.000	0.00000	0.00000	0.0126	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.35254	15.0000	22.1234	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000			
463			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.35280	15.0000	22.1258	360.000	0.00000	0.00000	0.0131	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.45899	15.0000	23.1245	360.000	0.00000	0.00000	0.0126	0.3000	0.0000	0.0000	0.0287	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.49100	15.0000	23.4255	360.000	0.00000	0.00000	0.0114	0.3000	0.0000	0.0000			
464			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.50650	15.0000	23.5713	360.000	0.00000	0.00000	0.0105	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.56284	15.0000	2.50650	15.0000	23.5713	360.000	5.29294	360.000	0.0095	0.3000	0.0000	0.0000	0.0196	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.92145	15.0000	2.47841	15.0000	23.3070	360.000	8.66539	360.000	0.0094	0.4000	0.0000	0.0000			
465			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.41962	15.0000	22.7542	360.000	0.00000	0.00000	0.0111	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.39239	15.0000	22.4982	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000	0.0281	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.29603	15.0000	21.5920	360.000	0.00000	0.00000	0.0129	0.3000	0.0000	0.0000			
468			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.29540	15.0000	21.5861	360.000	0.00000	0.00000	0.0129	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.39146	15.0000	22.4894	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000	0.0281	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.41854	15.0000	22.7440	360.000	0.00000	0.00000	0.0111	0.3000	0.0000	0.0000			
469			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.42923	15.0000	22.8446	360.000	0.00000	0.00000	0.0103	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.52275	15.0000	2.42923	15.0000	22.8446	360.000	4.91600	360.000	0.0093	0.3000	0.0000	0.0000	0.0192	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.87266	15.0000	2.39212	15.0000	22.4956	360.000	8.20655	360.000	0.0091	0.4000	0.0000	0.0000			
470			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.06134	15.0000	19.3849	360.000	0.00000	0.00000	0.0100	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.06134	15.0000	19.3849	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000	0.0255	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.02839	15.0000	19.0751	360.000	0.00000	0.00000	0.0118	0.3000	0.0000	0.0000			
473			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.05203	15.0000	19.2974	360.000	0.00000	0.00000	0.0118	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	2.09486	15.0000	19.7002	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000	0.0255	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	2.09486	15.0000	19.7002	360.000	0.00000	0.00000	0.0100	0.3000	0.0000	0.0000			
474			CF_30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	2.09381	15.0000	19.6903	360.000	0.00000	0.00000	0.0092	0.3000	0.0000	0.0000				
5			300.0	500.0	450.000	M	OK	0.35395	15.0000	2.07551	15.0000	19.5182	360.000	3.32860	360.000	0.0082	0.3000	0.0000	0.0000	0.0165	3.8000	
950.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.66197	15.0000	1.97851	15.0000	18.6060	360.000	6.22520	360.000	0.0076	0.4000	0.0000	0.0000			

Verifica SLE cordoli di fondazione 2/2

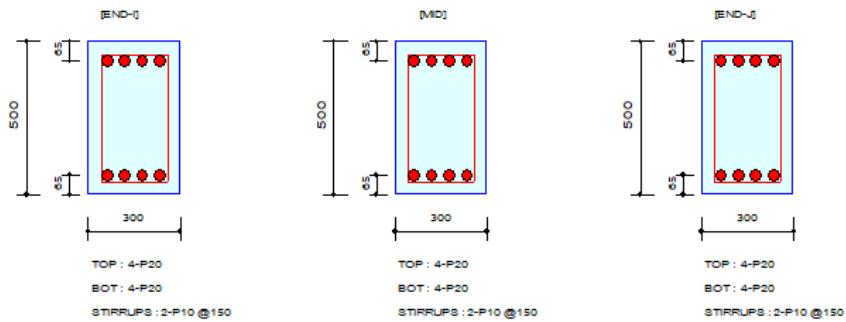
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.			RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 117 di 144

Si riporta in dettaglio la verifica del cordolo di fondazione che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: N, mm
Material Data	: fck = 25, fyk = 450, fyw = 450 MPa		
Section Property	: CF_30x50 (No : 5)	Beam Span	: 950 mm

2. Section Diagram



3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	174(C)	174(C)	174(C)	174(C)	170(C)	170(C)
Stress(s)	2.52	23.71	2.52	23.71	2.52	23.70
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.1681	0.0658	0.1681	0.0658	0.1680	0.0658
(+) Load Combination No.	177(C)	177(C)	173(C)	173(C)	173(C)	173(C)
Stress(s)	0.93	8.76	0.57	5.38	0.93	8.76
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0621	0.0243	0.0381	0.0149	0.0621	0.0243

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	1.65	1.59	1.65
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.1468	0.1416	0.1468
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Stress(s)	0.00	0.00	0.00
Allowable Stress(sa)	0.00	0.00	0.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0000	0.0000	0.0000
Result	*****	*****	*****

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 118 di 144

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0438	0.0422	0.0438
(+) Load Combination No.	230(Q)	230(Q)	230(Q)
Crack Width(w)	0.00	0.00	0.00
Allowable Crack Width(wa)	0.00	0.00	0.00
Check Ratio(w/wa)	*****	*****	*****

6. Deflection Control

L/250 = 3.800000 > 0.0287 (LCB:230, POS: 475.0mm from END-I)..... O.K

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 119 di 144

11.2 VERIFICHE TIPO GEO

Si riportano le verifiche tipo GEO secondo l'Approccio 2 per le travi di fondazione considerando a favore di sicurezza si assume la falda ad una quota pari alla quota di intradosso della fondazione.

11.2.1 Capacità portante

Il calcolo della capacità portante viene svolto considerando una stratigrafia uniforme ed omogenea con fondazioni superficiali. I parametri caratteristici del terreno utilizzato sono:

- $\gamma_k = 17 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;
- $\varphi_k = 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio;

D. CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONI SUPERFICIALI

D.1.1.1. CONDIZIONI DRENATE - VERIFICA

La valutazione della capacità portante di fondazioni superficiali viene condotta in accordo all'equazione seguente:

$$q_{lim} = 0.5 \gamma_c B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q$$

Le espressioni che forniscono i valori dei fattori di capacità portante (N) e dei fattori correttivi (s, i, b, g) sono riportate nel foglio "[fattori di capacità portante](#)" allegato.

Le formule utilizzate nei fogli di calcolo allegati, si riferiscono alla fondazione efficace equivalente ovvero quella fondazione rispetto alla quale il carico verticale N risulta centrato; la fondazione equivalente è caratterizzata dalle dimensioni B' e L', valutate mediante i criteri indicati nel foglio "[fondazione equivalente](#)" e riferiti a fondazioni rettangolari e circolari.

Il valore della portata ammissibile q_{amm} è ricavato mediante l'espressione seguente:

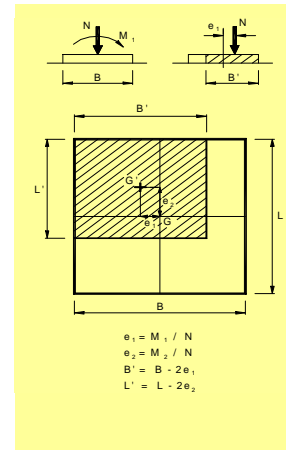
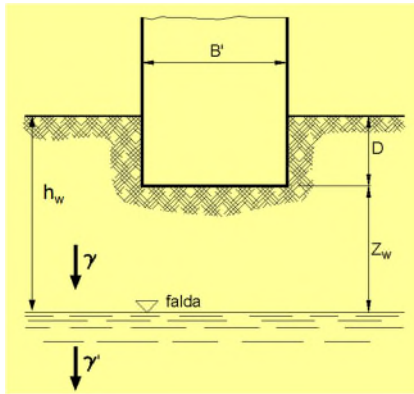
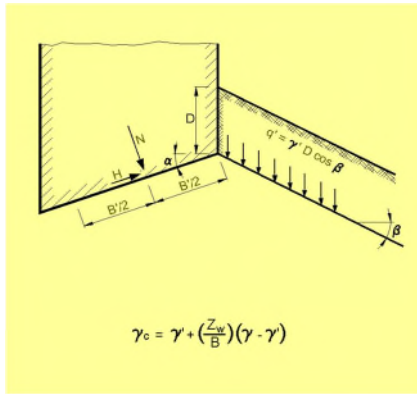
$$q_{amm} = \frac{(q_{lim} - q')}{FS} + q'$$

dove:

q' = pressione verticale efficace agente alla quota di imposta della fondazione

FS = coefficiente di sicurezza

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 120 di 144



Verifica in condizioni drenate

$q_{lim} = 0.5 \gamma_c B' N_q s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q$

fattori di capacità portante	N _c	$(N_q - 1) \cot \phi'$	
	N _γ	$2(N_q + 1) \tan \phi'$	Vesic (1970)
	N _q	$\tan^2(45 + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$	Prandtl (1921) Reissner (1924)
fattori correttivi	forma		
	s _c	$1 + 0.2 k_p (B'/L')$	Meyerhof (1963)
	s _γ	$1 + 0.1 k_p (B'/L')$	"
	s _q	$1 + 0.1 k_p (B'/L')$	"
	approfondimento		
	d _c	$d_q - [(1 - d_q)/(N_c \tan \phi')]$	De Beer e Ladanyi (1961)
	d _q	$1 + [2 (D/B') \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2]$ per D/B' < 1 $1 + [2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D/B')]$ per D/B' > 1	Brinch-Hansen (1970) e Vesic (1973)
	inclinazione carico		
	i _c	$i_q - [(1 - i_q)/(N_c \tan \phi')]$	Vesic (1970)
	i _γ	$[1 - (H/(N + B'L' c' \cot \phi'))]^{(m+1)}$	"
i _q	$[1 - (H/(N + B'L' c' \cot \phi'))]^m$ $m = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')]$	"	
inclinazione fondazione			
b _q	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	Brinch-Hansen (1970)	
b _γ	$(1 - \alpha \tan \phi')^2$	"	
b _c	$b_q - [(1 - b_q)/(N_c \tan \phi')]$	"	
inclinazione piano campagna			
g _q	$(1 - \tan \omega)^2$	Brinch-Hansen (1970)	
g _γ	$(1 - \tan \omega)^2$	"	
g _c	$g_q - [(1 - g_q)/(N_c \tan \phi')]$	"	

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 121 di 144

FONDAZIONE RETTANGOLARE

DATI DI INGRESSO

N	carico verticale	100	(kN)
M ₀	momento flettente nel senso della larghezza	0	(kNm)
M _L	momento flettente nel senso della lunghezza	0	(kNm)
B	larghezza della fondazione	1.50	(m)
L	lunghezza della fondazione	1.00	(m)

RISULTATI

B'	larghezza della fondazione equivalente	1.50	(m)
L'	lunghezza della fondazione equivalente	1.00	(m)
q	pressione	67	(kPa)

FONDAZIONE RETTANGOLARE

DATI DI INGRESSO

N	carico verticale	100	(kN)
M ₀	momento flettente nel senso della larghezza	0	(kNm)
M _L	momento flettente nel senso della lunghezza	0	(kNm)
B	larghezza della fondazione	0.30	(m)
L	lunghezza della fondazione	1.00	(m)

RISULTATI

B'	larghezza della fondazione equivalente	0.30	(m)
L'	lunghezza della fondazione equivalente	1.00	(m)
q	pressione	333	(kPa)

DATI DI INGRESSO

γ _w	peso di volume acqua	9.807	(kN/m ³)
γ _n	peso di volume naturale terreno	17.0	(kN/m ³)
γ _{sat}	peso di volume saturo del terreno	17.0	(kN/m ³)
φ'	angolo di attrito	30.0	(°)
c'	coesione drenata	0.0	(kPa)
B'	larghezza della fondazione equivalente	1.50	(m)
L'	lunghezza della fondazione equivalente	1.00	(m)
D	approfondimento della fondazione		
valore minimo tra sinistra e destra della fondazione (è opportuno essere conservativi: vedi l'influenza sul termine "contributo del sovraccarico"; a tal fine si introduce il coefficiente "δ")			
δ	percentuale dell'approfondimento D adottata nel calcolo	1.30	(m)
h _w	profondità falda da p.c. (h _w =z _w +D)	1.30	(m)
α	inclinazione della fondazione (valore positivo: vedi foglio "figura")	0.0	(°)
β	pendenza piano campagna (valore positivo: vedi foglio "figura")	0.0	(°)
N	carico verticale	100	(kN)
H	carico orizzontale (N e H sono necessari per il calcolo dei fattori i. Se H non è noto, porre H = 0.1 N)	0	(kN)
FS	coefficiente di sicurezza	2.30	(-)

fattori di capacità portante		N _c	30.14
		N _f	22.40
		N _d	18.40
fattori di forma		s _c	1.92
		s _f	0.40
		s _d	1.87
fattori di approfondimento		d _c	1.26
		d _f	1.00
		d _d	1.25
fattori di inclinazione del carico		i _c	1.00
		i _f	1.00
		i _d	1.00
fattori di inclinazione della fondazione		b _c	1.00
		b _f	1.00
		b _d	1.00
fattori di inclinazione del piano campagna		g _c	1.00
		g _f	1.00
		g _d	1.00

RISULTATI

capacità portante limite:			
componente dovuta alla coesione		0	(kPa)
contributo delle forze di attrito		48	(kPa)
contributo del sovraccarico		949	(kPa)
q_{lim}	=	997.0	kPa
q_{amm}	=	446	kPa

DATI DI INGRESSO

γ _w	peso di volume acqua	9.807	(kN/m ³)
γ _n	peso di volume naturale terreno	17.0	(kN/m ³)
γ _{sat}	peso di volume saturo del terreno	17.0	(kN/m ³)
φ'	angolo di attrito	30.0	(°)
c'	coesione drenata	0.0	(kPa)
B'	larghezza della fondazione equivalente	0.30	(m)
L'	lunghezza della fondazione equivalente	1.00	(m)
D	approfondimento della fondazione		
valore minimo tra sinistra e destra della fondazione (è opportuno essere conservativi: vedi l'influenza sul termine "contributo del sovraccarico"; a tal fine si introduce il coefficiente "δ")			
δ	percentuale dell'approfondimento D adottata nel calcolo	1.30	(m)
h _w	profondità falda da p.c. (h _w =z _w +D)	1.30	(m)
α	inclinazione della fondazione (valore positivo: vedi foglio "figura")	0.0	(°)
β	pendenza piano campagna (valore positivo: vedi foglio "figura")	0.0	(°)
N	carico verticale	100	(kN)
H	carico orizzontale (N e H sono necessari per il calcolo dei fattori i. Se H non è noto, porre H = 0.1 N)	0	(kN)
FS	coefficiente di sicurezza	2.30	(-)

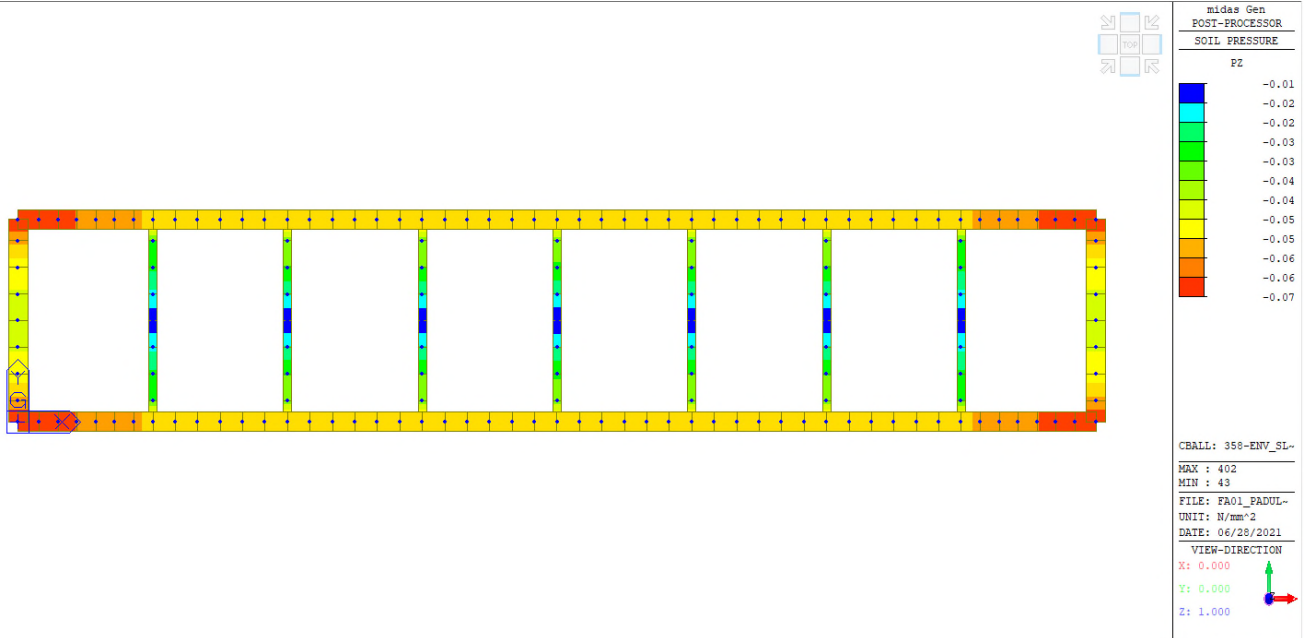
fattori di capacità portante		N _c	30.14
		N _f	22.40
		N _d	18.40
fattori di forma		s _c	1.18
		s _f	0.88
		s _d	1.17
fattori di approfondimento		d _c	1.41
		d _f	1.00
		d _d	1.39
fattori di inclinazione del carico		i _c	1.00
		i _f	1.00
		i _d	1.00
fattori di inclinazione della fondazione		b _c	1.00
		b _f	1.00
		b _d	1.00
fattori di inclinazione del piano campagna		g _c	1.00
		g _f	1.00
		g _d	1.00

RISULTATI

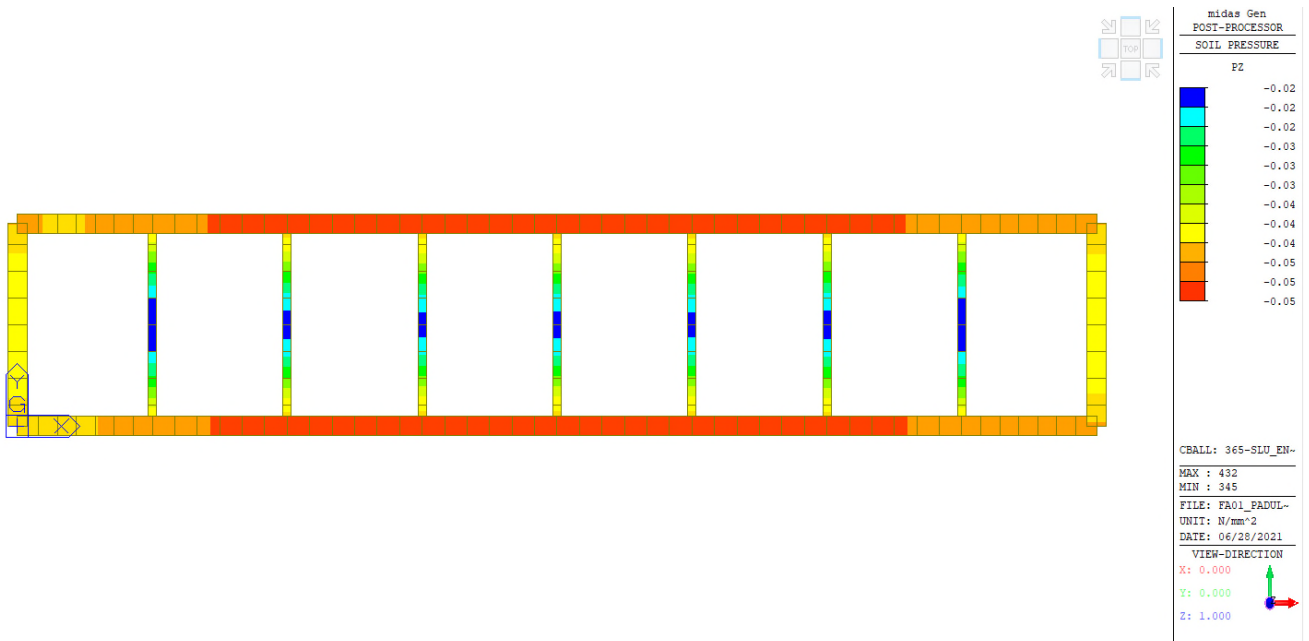
capacità portante limite:			
componente dovuta alla coesione		0	(kPa)
contributo delle forze di attrito		21	(kPa)
contributo del sovraccarico		662	(kPa)
q_{lim}	=	683.5	kPa
q_{amm}	=	310	kPa

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 122 di 144

Si riportano i diagrammi delle pressioni per la combinazione SLV e SLU.



Pressioni terreno combinazione SLV



Pressioni terreno combinazione SLU

Si osserva come le pressioni sul terreno sono inferiori rispetto alla pressione limite calcolata sopra:

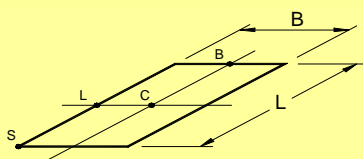
- 0.31 MPa per travi di collegamento;
- 0.44 MPa per travi a T rovescia.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 123 di 144

11.2.2 Cedimenti

E.1. CEDIMENTI - MODULI ELASTICI

E.1.2.1. AREA DI CARICO RETTANGOLARE - CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO



DATI DI INGRESSO

p	carico applicato	46	(kPa)	Δh	altezza cono di calcolo	0.50	(m)
L	lunghezza area di carico	38.40	(m)	D	approfondimento fondazione da p.c.	1.30	(m)
B	larghezza area di carico	7.80	(m)	z_w	profondità falda da p.c.	4.00	(m)
				α	$\Delta\sigma_z < \alpha \sigma'_{vo}$	0.15	(-)

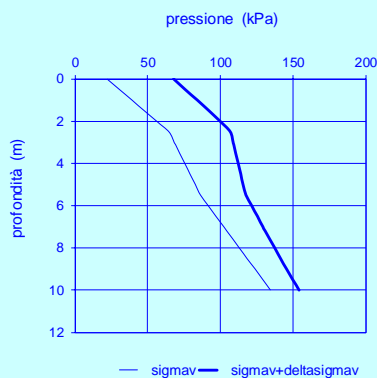
Strato (-)	ΔH (m)	H (m)	γ _n (kN/m ³)	γ _{sat} (kN/m ³)	E (MPa)	
1	2.00	2.00	17.0	17.0	16.0	ΔH spessore strato i-esimo <i>(lo spessore del 1° strato è valutato a partire dalla quota di imposta della fondazione/area di carico)</i> γ_n peso di volume naturale γ_{sat} peso di volume saturo E modulo elastico
2	1.10	3.10	17.0	17.0	16.0	
3	4.10	7.20	17.0	17.0	16.0	
4	7.40	14.60	20.5	20.5	30.0	
5	10.00	24.60	20.5	20.5	30.0	
6	10.00	34.60	20.5	20.5	30.0	

RISULTATI

CENTRO

(il valore z=0 corrisponde alla quota del piano di imposta della fondazione/area di carico; il valore della pressione geostatica efficace alla quota z=0 è calcolato facendo riferimento ai parametri del 1° strato)

z (m)	σ' _{vo} (kPa)	Δσ _z (kPa)	σ' _{vo} +Δσ _z (kPa)	Δw (cm)	w (cm)	ε (%)
0.00	22	46	68	0.1	1.8	0.3
0.50	31	45	76	0.1	1.7	0.3
1.00	39	45	84	0.1	1.6	0.3
1.50	48	44	92	0.1	1.4	0.3
2.00	56	44	100	0.1	1.3	0.3
2.50	65	42	107	0.1	1.1	0.3
3.00	68	41	109	0.0	1.0	0.3
3.10	69	40	109	0.2	1.0	0.2
4.00	75	37	112	0.1	0.8	0.2
4.50	79	35	114	0.1	0.7	0.2
5.00	83	33	116	0.1	0.6	0.2
5.50	86	32	118	0.1	0.5	0.2
6.00	92	30	121	0.1	0.4	0.2
6.50	97	29	125	0.1	0.3	0.2
7.00	102	27	129	0.0	0.2	0.2
7.20	104	26	131	0.1	0.1	0.1
8.00	113	24	137	0.0	0.1	0.1
8.50	118	23	141	0.0	0.1	0.1
9.00	124	22	146	0.0	0.1	0.1
9.50	129	21	150	0.0	0.0	0.1
10.00	134	20	154	-	-	-



scegli l'altezza del cono di calcolo (Δh) in modo tale che almeno in questa cella compaia "-";
ciò assicura che sia soddisfatta la condizione $\Delta\sigma_z < \alpha \sigma'_{vo}$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 124 di 144

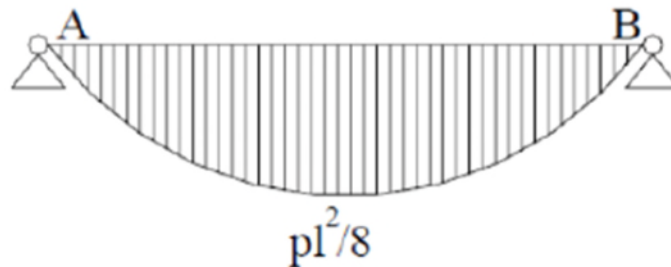
12 VERIFICHE SERBATOIO DI ACCUMULO GRUPPO G.E.

Nel presente paragrafo si riporta il dimensionamento e la verifica del serbatoio di accumulo del gruppo G.E.

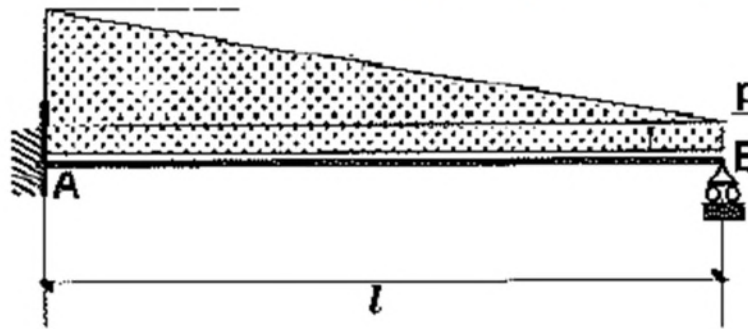
Le analisi sono condotte attraverso opportuni schemi semplificati di calcolo in funzione della tipologia strutturale da analizzare.

L'analisi è stata condotta considerando un metro lineare di struttura; i vincoli ed i carichi di seguito elencati, sono stati scelti al fine di tenere adeguatamente in conto tutti i fattori che ne condizionano la risposta strutturale, ed in particolare:

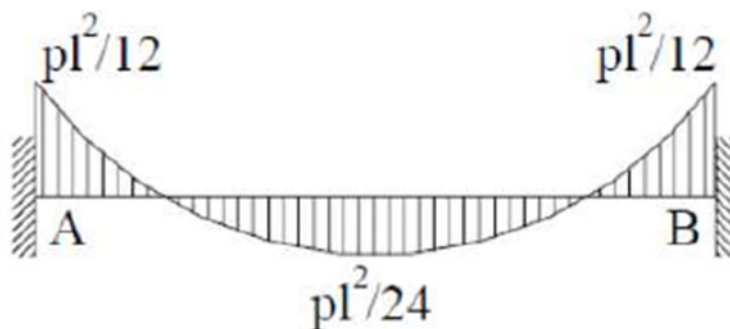
- copertura: piastra appoggiata su quattro lati. Le sollecitazioni nei due sensi Lx e Ly si calcolano secondo la teoria di Grashov.



- pareti: trave incastrata alla base ed appoggiata in sommità, con andamento del carico sollecitante di tipo trapezoidale;



- fondazione: trave incastrata alle estremità ed uniformemente caricata, i momenti in campata sono stati incrementati per considerare gli effetti dei carichi a lungo termine.



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 125 di 144

I carichi agenti sono stati applicati in accordo con quanto previsto dalla vigente normativa, le condizioni di carico analizzate sono sia di tipo statico che di tipo sismico; il peso specifico del terreno è assunto pari a 20 kN/m³ sia per determinare il carico del ricoprimento in copertura, che la spinta sulle pareti laterali. Sulla struttura a favore di sicurezza si prevedono i carichi stradali.

Nei modelli monodimensionali, per considerare la presenza dei fori nello stato di sollecitazione interne, i carichi applicati vengono amplificati per un coefficiente pari al rapporto normalizzato della semi-larghezza del foro rispetto alla base di calcolo adottata.

12.1 ANALISI DEI CARICHI

Si riporta di seguito l'analisi dei carichi.

12.1.1 Carichi sulla soletta di copertura

La soletta di copertura ha spessore pari a 20 cm e l'estradosso della copertura è a quota piazzale +186.20 m.sl.m..

Carichi permanenti (g_1) peso proprio $25 \times 0.0 = 5 \text{ kN/m}^2$

Carichi variabili (q_{var}): $600 / (2.6 \times 1.8) + 9 = 128.20 \text{ kN/m}^2$

Il carico variabile è valutato diffondendo il carico di 600 kN a 45° attraverso sino in asse soletta.

12.1.2 Carichi sui piedritti

Sulle pareti laterali agiscono le spinte generate dal terreno a lato, dagli eventuali sovraccarichi variabili e dall'eventuale incremento di spinta generato da un sisma.

La struttura è di tipo scatolare e si considera il coefficiente di spinta a riposo che viene assunto pari a $K_0=0.5$.

Spinta in condizione statica

La spinta permanente sui piedritti ha andamento trapezio ed è pari a:

$$p_{t,sup} = k_0 \times \gamma_t \times h_{ric}$$

$$p_{t,inf} = p_{t,sup} + k_0 \times \gamma_t \times h_{struttura}$$

dove nei calcoli si è assunto un coefficiente di spinta a riposo pari a 0.5. La spinta costante generata dai carichi variabili in soletta ed è pari a:

$$p = 0.5 \times q_{var}$$

Spinta in condizione sismica

Per quanto riguarda l'azione sismica, si sono adottate le seguenti ipotesi di calcolo in accordo a quanto riportato ai §§ 7 e 7.2.1 delle NTC '08:

- si conduce un'analisi statica equivalente considerando che la struttura interrata si muova con il terreno circostante (periodo proprio della struttura $T=0$ e fattore di struttura $q=1$);
- si considerano solo le verifiche allo Stato Limite Ultimo $SLU = SLV$ con $q=1$ (cioè analisi lineare elastica non dissipativa), non risultando significativo indagare lo $SLE = SLD$;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 126 di 144

- non si considerano gli effetti dinamici della falda;
- si trascura la componente verticale del sisma.

$$K_h = 0.374 * 1.052 = 0.39$$

Con tale valore di accelerazione si valutano le forze inerziali della struttura e l'incremento di spinta sismica; quest'ultimo a favore di sicurezza è calcolato secondo la teoria di Wood applicabile a strutture rigide.

$$\Delta P_D = \left(\frac{a_g}{g} \right) \times S \times \gamma_t \times H$$

12.1.3 Carichi sulla fondazione

Sulla soletta di fondazione, oltre a tutti i carichi agenti in copertura, si considera il contributo del peso proprio del manufatto ottenuto come carico equivalente dividendo il peso complessivo del manufatto per l'impronta della fondazione a contatto con il terreno.

12.2 DIMENSIONAMENTO DELLE PARTI STRUTTURALI

Per ogni elemento strutturale si valuta il carico SLE e SLU dimensionante e, considerando gli schemi strutturali prima descritti, si valutano le azioni sollecitanti.

12.2.1 Copertura

Il carico complessivo sulla soletta di copertura è pari a:

$$q_{perm} = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{var} = 128.20 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{tot sle} = 133.2 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{tot slu} = 199.05 \text{ kN/m}^2$$

In copertura per tener conto della presenza del foro i carichi si amplificano per un coefficiente pari a 1.5.

Teoria di Grashov

piastra appoggiata su 4 lati

$$k = 1$$

$$l_x = 2,9 \text{ m}$$

$$l_y = 2,3 \text{ m}$$

$$q_{x_sle} = 37,8 \text{ kN/m}^2$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 127 di 144

qx_sl 56,4 kN/m²

qy_sl 95,4 kN/m²

qy_sl 142,6 kN/m²

sollecitazioni incrementate per tener conto della preseza del foro

qx_sl 56,64 kN/m²

qx_sl 84,64 kN/m²

qy_sl 143,16 kN/m²

qy_sl 213,93 kN/m²

My_sl 94,66 kNm/m

My_sl 141,46 kNm/m

Vy_sl 246,02 kN/m

Mx_sl 59,54 kNm/m

Mx_sl 88,98 kNm/m

Vx_sl 122,73 kN/m

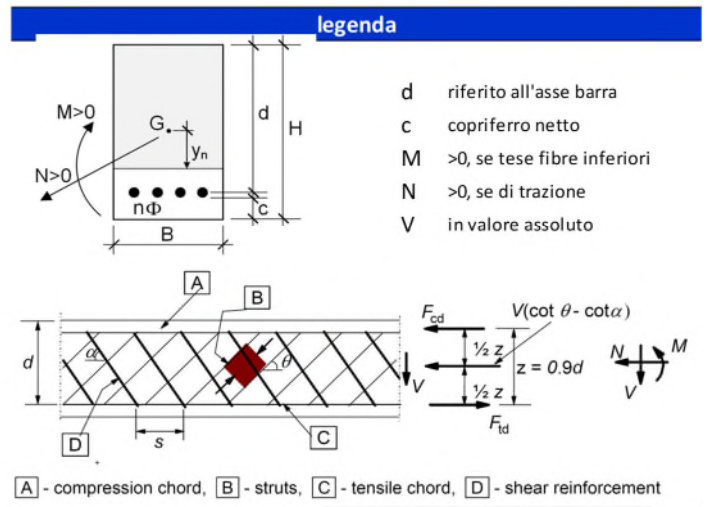
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 128 di 144
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico						

Si riporta di seguito la verifica dell'armatura in direzione Y (luce 2.90 m)

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	20	4,0	14,9	13,4
armatura longitudinale				
nbarre	φ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5,0	16	4,8	10,05	
10,0	22	14,9	38,01	
armatura a taglio				
nbracci	φ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	12	20	90	5,65

sollecitazioni e risultati	
SLE RARA	SLU
M _{Ek} 95,00 [kNm]	M _{Ed} 142,00 [kNm]
N _{Ek} [kN]	N _{Ed} 0
tensioni e fessure	
M _{dec} 0,0 [kNm]	
M _{cr} 20,8 [kNm]	
y _n -1,84 [cm]	
σ _{c,min} -17,0 [MPa]	
σ _{s,min} -104,9 [MPa]	
σ _{s,max} 209,9 [MPa]	
k ₂ 0,5	
ε _{sm-ε_{cm}} 0,91 [‰]	
S _{r,max} 17,5 [cm]	
w _k 0,158 [mm]	
	presso-flessione
	M _{Rd} 163,1 [kNm]
	FS 1,15
	taglio
	V _{Rdc} 79,5 [kN]
	predisporre armatura a taglio
	V _{Rds} 257,0 [kN]
	V _{Rdmax} 506,9 [kN]
	θ 30,0 [°]
	sezione duttile
	a _i 11,6 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R _{ck}	35 [MPa]	f _{yk}	450 [MPa]
f _{ck}	29,1 [MPa]	γ _s	1,15
γ _c	1,5	f _{yd}	391,3 [MPa]
α _{cc}	0,85	E _s	200000 [MPa]
f _{cd}	16,5 [MPa]	ε _{uk}	75 [‰]
v	0,530		
ε _{c2}	2,0 [‰]		
ε _{cu2}	3,5 [‰]		
α _e	15,0		
k _t	0,4		
		valori limite	
k ₁	0,8	0,60 f _{ck}	17,4 [MPa]
k ₃	3,4	0,80 f _{yk}	360,0 [MPa]
k ₄	0,425	w _{k,lim}	0,2 [mm]



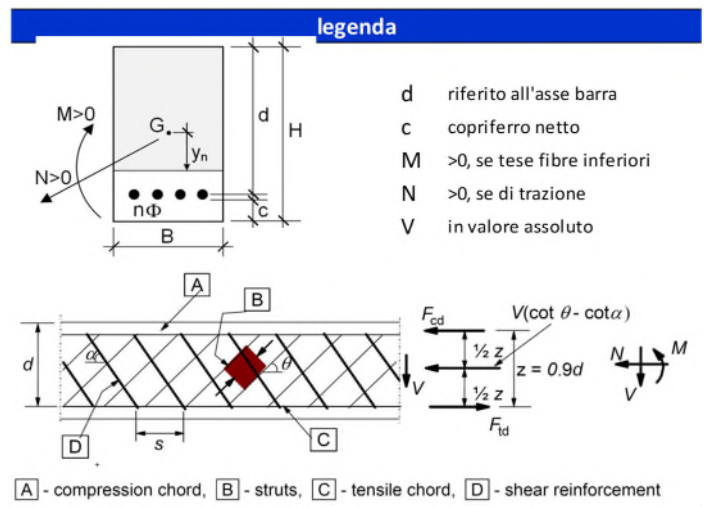
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 129 di 144

Si riporta di seguito la verifica dell'armatura in direzione Y (luce 2.30 m)

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	20	6,2	12,8	11,5
armatura longitudinale				
nbarre	φ	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5,0	16	6,4	10,05	
10,0	20	12,8	31,42	
armatura a taglio				
nbracci	φ	s	α	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	12	20	90	5,65

sollecitazioni e risultati	
SLE RARA	SLU
M _{Ek} 60,00 [kNm]	M _{Ed} 90,00 [kNm]
N _{Ek} [kN]	N _{Ed} 0
tensioni e fessure	prezzo-flessione
M _{dec} 0,0 [kNm]	M _{Rd} 111,3 [kNm]
M _{cr} 17,4 [kNm]	FS 1,24
y _n -2,86 [cm]	taglio
σ _{c,min} -15,7 [MPa]	V _{Rdc} 68,3 [kN]
σ _{s,min} -24,5 [MPa]	predisporre armatura a taglio
σ _{s,max} 186,3 [MPa]	V _{Rds} 220,8 [kN]
k ₂ 0,5	V _{Rdmax} 435,4 [kN]
ε _{sm-ε_{cm}} 0,77 [‰]	θ 30,0 [°]
S _{r,max} 25,7 [cm]	sezione ductile
w _k 0,198 [mm]	ai 10,0 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R _{ck}	35 [MPa]	f _{yk}	450 [MPa]
f _{ck}	29,1 [MPa]	γ _s	1,15
γ _c	1,5	f _{yd}	391,3 [MPa]
α _{cc}	0,85	E _s	200000 [MPa]
f _{cd}	16,5 [MPa]	ε _{uk}	75 [‰]
v	0,530		
ε _{c2}	2,0 [‰]		
ε _{cu2}	3,5 [‰]		
α _e	15,0		
k _t	0,4		
		valori limite	
k ₁	0,8	0,60 f _{ck}	17,4 [MPa]
k ₃	3,4	0,80 f _{yk}	360,0 [MPa]
k ₄	0,425	w _{k,lim}	0,2 [mm]



APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B FOGLIO 130 di 144

12.2.2 Pareti

Le pareti laterali sono soggette alla spinta della terra:

$$P_{sup,SLE} = 128,20 \times 0,5 = 64,10 \text{ kN/m}$$

$$P_{inf,SLE} = 64,10 + 20 \times 0,5 \times 1,90 = 83,10 \text{ kN/m}$$

$$P_{sup,SLU} = 128,20 \times 0,5 \times 1,5 = 96,15 \text{ kN/m}$$

$$P_{inf,SLU} = 96,15 + 20 \times 0,5 \times 1,90 \times 1,35 = 121,80 \text{ kN/m}$$

Si considera l'azione assiale dovuta ai soli carichi permanenti e a favore di sicurezza non la si amplifica per la combinazione SLU in quanto azione favorevole.

$$N \sim (0,2 \times 25 \times 1,90) + (2,90 \times 2,40 / 2 \times 0,2 \times 25) / 2,90 = 15,50 \text{ kN}$$

Le sollecitazioni indotte sulla parete sono illustrate qui di seguito.

The screenshot shows a software window titled "Trave 1 Campata - File: piedritto vasca". The main area displays a beam model with a trapezoidal load distribution. The left end is fixed (A) and the right end is a roller support (B). The total length is L. The load starts at q1 and ends at q2 over a distance d2, with a zero-load zone of length d1.

Vincoli:
 App. - App.
 Inc. - Inc.
 Inc. - App.
 Mensola
 Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI 1 Zoom
 kN/m

N°	q1	q2	d1	d2
1	83,1	64,10	0	1,9

N° Carichi CONCENTRATI 0 Zoom
 kN

N° Coppie CONCENTRATE 0 Zoom
 kNm

Risultati

Reazioni vincolari				
MA	kNm	-33,5	MB	0
RA	kN	90,56	RB	49,28

φA	[rad]	0	φB	0,0005039
max M+		18,25	x max M+	1,178
max M-		-33,5	x max M-	0
f max	m	0,0002513	x f max	1,102

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
0	-33,5	90,56	0

Diagrammi
 Visualizza

N° sezioni di calcolo 100

Sollecitazioni SLE

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 131 di 144

Diagramma Momento



File : piedritto vasca - piedritto vasca di accumulo
Luce = 1,9 m ; E = 30.500 MPa ; J = 66.667 cm⁴

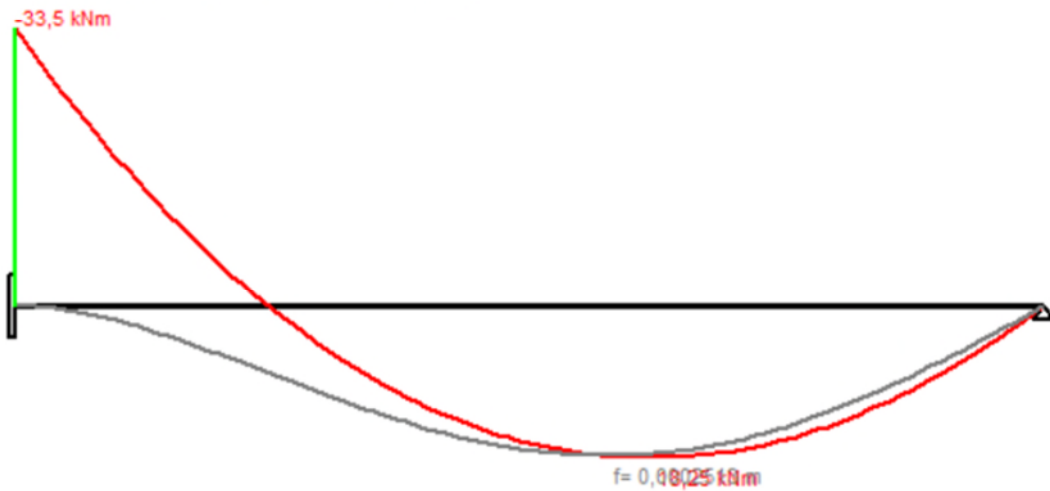


Diagramma dei momenti SLE [kNm/m]

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 132 di 144

Trave 1 Campata - File: piedritto vasca

File Unità Opzioni ?

Titolo : **piedritto vasca di accumulo**

Vincoli

App. - App.

Inc. - Inc.

Inc. - App.

Mensola

Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	121,8	96,15	0	1,9

N° Carichi CONCENTRATI Zoom

N° Coppie CONCENTRATE Zoom

Luce m J cm⁴ Sezione

E MPa Distanze parziali

Risultati

Reazioni vincolari				
MA	kNm	<input type="text" value="-49,56"/>	MB	<input type="text" value="0"/>
RA	kN	<input type="text" value="133,7"/>	RB	<input type="text" value="73,38"/>

Φ _A	[rad]	<input type="text" value="0"/>	Φ _B	<input type="text" value="0,0007478"/>
max M+		<input type="text" value="27,07"/>	x max M+	<input type="text" value="1,178"/>
max M-		<input type="text" value="-49,56"/>	x max M-	<input type="text" value="0"/>
f max	m	<input type="text" value="0,0003726"/>	x f max	<input type="text" value="1,102"/>

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-49,56"/>	<input type="text" value="133,7"/>	<input type="text" value="0"/>

N° sezioni di calcolo

Diagrammi

Visualizza

Sollecitazioni SLU

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 133 di 144

Diagramma Momento

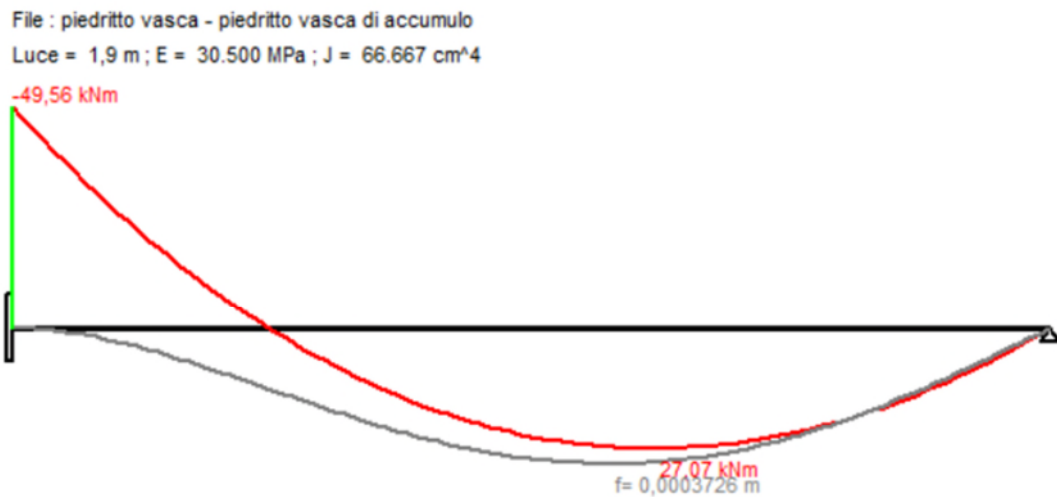


Diagramma dei momenti SLU [kNm/m]

Diagramma Taglio

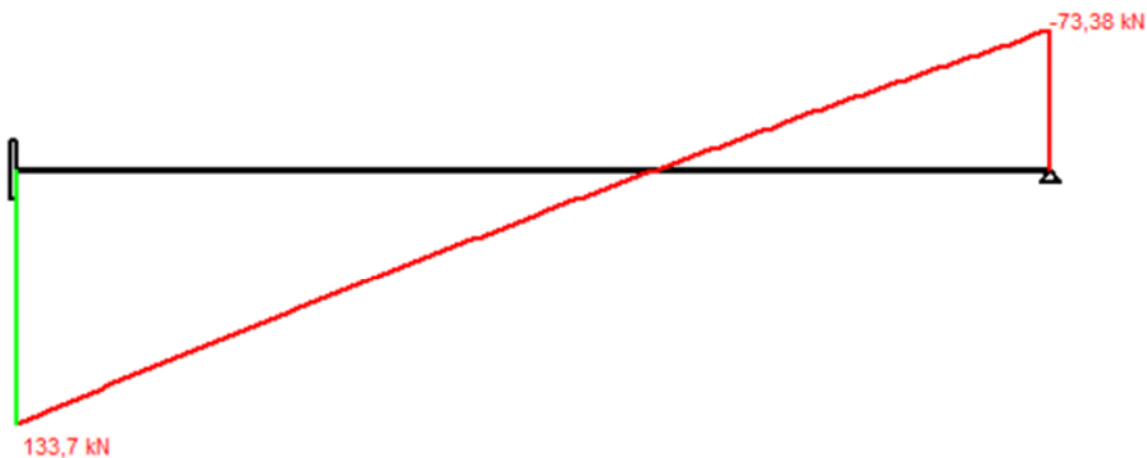


Diagramma azioni taglianti SLU [kNm/m]

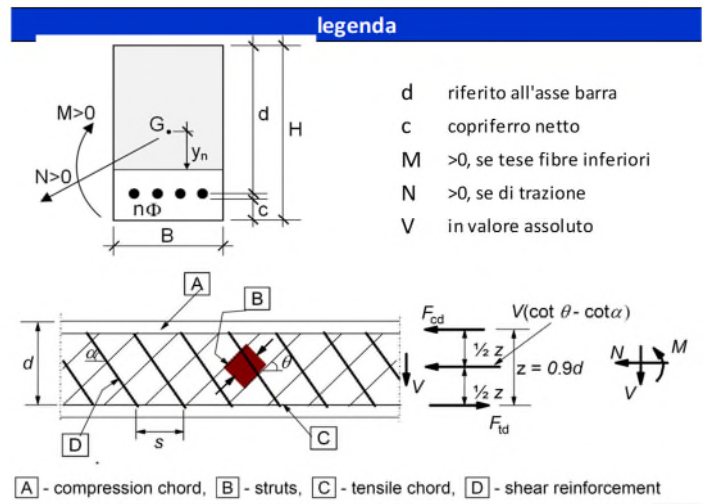
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 134 di 144

Si riporta di seguito la verifica del piedritto nella sezione di incastro con la fondazione:

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	20	5,0	14,3	12,9
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{sl}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
5,0	14	5,7	7,70	
5,0	14	14,3	7,70	
5,0	14	14,3	7,70	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3,93

sollecitazioni e risultati		
SLE RARA	SLU	
M_{Ek} 34,00 [kNm]	M_{Ed} 50,00 [kNm]	
N_{Ek} -15 [kN]	N_{Ed} 0	
tensioni e fessure	presso-flessione	
M_{dec} 0,4 [kNm]	M_{Rd} 75,8 [kNm]	
M_{cr} 17,9 [kNm]	FS 1,52	
y_n -3,81 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$ -9,0 [MPa]	V_{Rdc} 76,3 [kN]	
$\sigma_{s,min}$ -10,7 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$ 175,8 [MPa]	V_{Rds} 171,3 [kN]	
k_2 0,5	V_{Rdmax} 486,5 [kN]	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0,62 [‰]	θ 30,0 [°]	
$s_{r,max}$ 24,1 [cm]	sezione ductile	
w_k 0,151 [mm]	a1 11,1 [cm]	

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R_{ck}	35 [MPa]	f_{yk}	450 [MPa]
f_{ck}	29,1 [MPa]	γ_s	1,15
γ_c	1,5	f_{yd}	391,3 [MPa]
α_{cc}	0,85	E_s	200000 [MPa]
f_{cd}	16,5 [MPa]	ϵ_{uk}	75 [‰]
ν	0,530		
ϵ_{c2}	2,0 [‰]		
ϵ_{cu2}	3,5 [‰]		
α_e	15,0		
k_t	0,4		
		valori limite	
k_1	0,8	0,60 f_{ck}	17,4 [MPa]
k_3	3,4	0,80 f_{yk}	360,0 [MPa]
k_4	0,425	$w_{k,lim}$	0,2 [mm]



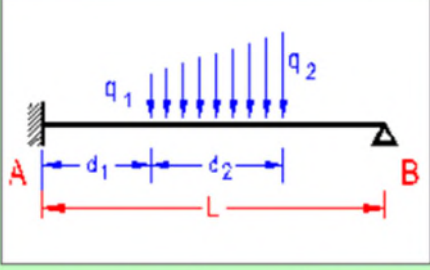
Le sollecitazioni flettenti e taglianti si riducono notevolmente già a 0.5 m dall'estradosso della fondazione, distanza dalla quale non è più necessario l'armatura integrativa verticale esterna costituita da $\phi 14/20$ e l'armatura a taglio.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 135 di 144

Trave 1 Campata - File: piedritto vasca

File Unità Opzioni ?

Titolo : **piedritto vasca di accumulo**



Vincoli

- App. - App.
- Inc. - Inc.
- Inc. - App.
- Mensola
- Fondazione

N° Carichi dist. TRAPEZI Zoom

N°	q1	q2	d1	d2
1	121,8	96,15	0	1,9

N° Carichi CONCENTRATI Zoom

N° Coppie CONCENTRATE Zoom

Luce m J cm⁴ Sezione

E MPa Distanze parziali

Risultati

Reazioni vincolari				
MA	kNm	-49,56	MB	0
RA	kN	133,7	RB	73,38

ΦA	[rad]	0	ΦB	0,0007478
max M+		27,07	x max M+	1,178
max M-		-49,56	x max M-	0
f max	m	0,0003726	x f max	1,102

Risultati all'ascissa x

x	M(x)	V(x)	f(x)
0,5	2,332	74,46	0,000183

Diagrammi Visualizza

N° sezioni di calcolo

In direzione orizzontale si dispone un'armatura minima costituita da 1+1 $\phi 10/20$.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 136 di 144

12.2.3 Fondazione

Il carico complessivo sulla soletta di fondazione è pari a quello della copertura cui si somma il peso proprio della struttura.

Si calcola il peso proprio della struttura:

- Copertura: $2.9 \cdot 2.2 \cdot 0.2 \cdot 25 = 31.9$ kN
- Piedritto: $(1.8 \cdot 2.9 \cdot 0.2 \cdot 25 \cdot 2) + (1.8 \cdot 2.2 \cdot 0.2 \cdot 25 \cdot 2) = 91.8$ kN
- Fondazione: $2.4 \cdot 2.9 \cdot 0.3 \cdot 25 = 52.2$ kN
- Peso tot: 175.9 kN

$$\Delta p = 175.9 \text{ kN} / (2.4 \cdot 2.9) = 25.3 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{\text{tot sle}} = 25.30 \text{ kN/m}^2 + 133.20 \text{ kN/m}^2 = 158.5 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{\text{tot slu}} = 25.30 \text{ kN/m}^2 + 199.05 \text{ kN/m}^2 = 224.35 \text{ kN/m}^2$$

I momenti vengono valutati come momento di incastro ($p \cdot l^2 / 12$) e lo si considera anche come momento superiore in campata.

Direzione X – L=2.70 m

M _{sle}	96,28	kNm
M _{slu}	136,29	kNm
V _{slu}	302,87	kN

Direzione Y – L=2.30 m

M _{sle}	69,87	kNm
M _{slu}	98,90	kNm
V _{slu}	258,00	kN

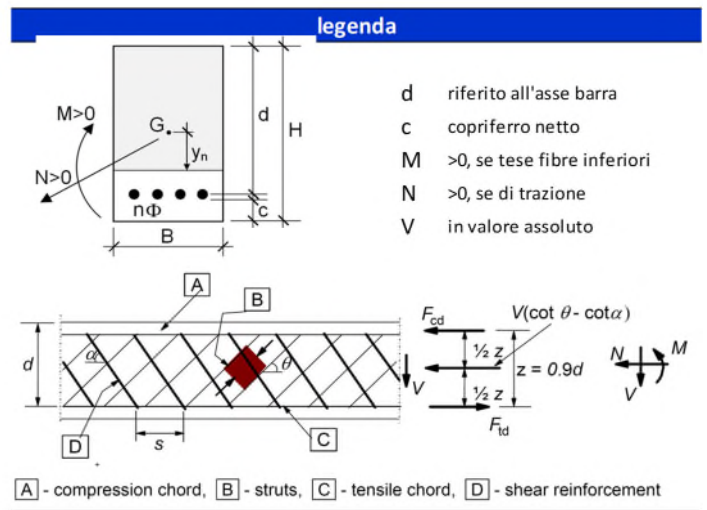
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 137 di 144

Verifica armatura direzione X:

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	30	5,0	24,2	21,8
armatura longitudinale				
nbarre	ϕ	d	A_{s1}	
	[mm]	[cm]	[cm ²]	
10,0	16	5,8	20,11	
10,0	16	24,2	20,11	
armatura a taglio				
nbracci	ϕ	s	α	A_{sw}
	[mm]	[cm]	[°]	[cm ²]
5	10	20	90	3,93

sollecitazioni e risultati	
SLE RARA	SLU
M_{Ek} 83,00 [kNm]	M_{Ed} 117,00 [kNm]
N_{Ek} [kN]	N_{Ed} 0
tensioni e fessure	presso-flessione
M_{dec} 0,0 [kNm]	M_{Rd} 170,4 [kNm]
M_{cr} 42,9 [kNm]	FS 1,46
y_n -6,29 [cm]	taglio
$\sigma_{c,min}$ -7,5 [MPa]	V_{Rdc} 120,4 [kN]
$\sigma_{s,min}$ -37,4 [MPa]	predisporre armatura a taglio
$\sigma_{s,max}$ 198,9 [MPa]	V_{Rds} 289,8 [kN]
k_2 0,5	V_{Rdmax} 823,3 [kN]
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0,71 [‰]	θ 30,0 [°]
$S_{r,max}$ 26,6 [cm]	sezione duttile
w_k 0,189 [mm]	ai 18,9 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R_{ck}	35 [MPa]	f_{yk}	450 [MPa]
f_{ck}	29,1 [MPa]	γ_s	1,15
γ_c	1,5	f_{yd}	391,3 [MPa]
α_{cc}	0,85	E_s	200000 [MPa]
f_{cd}	16,5 [MPa]	ϵ_{uk}	75 [‰]
ν	0,530		
ϵ_{c2}	2,0 [‰]		
ϵ_{cu2}	3,5 [‰]		
α_e	15,0		
k_t	0,4		
valori limite			
k_1	0,8	0,60 f_{ck}	17,4 [MPa]
k_3	3,4	0,80 f_{yk}	360,0 [MPa]
k_4	0,425	$w_{k,lim}$	0,2 [mm]



In direzione X si dispone la stessa armatura prevista in direzione Y.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 138 di 144

13 BASAMENTO GRUPPO G.E.

Il gruppo elettrogeno è posizionato su un basamento in cemento armato di spessore 80 cm e dimensione in pianta pari a 350x180 cm. Un generatore di pari caratteristiche a quello previsto progettualmente ha un peso complessivo di circa 2380 kg.

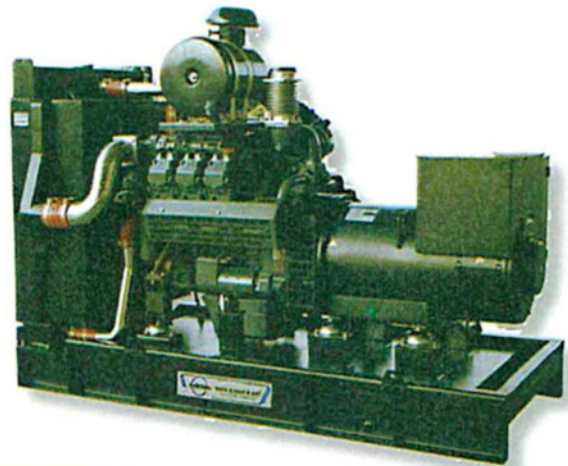
Come si evince dall'estratto di una scheda tecnica di un generatore similare, il carico è trasferito al supporto sottostante attraverso la superficie di contatto di due travi metalliche longitudinali di lunghezza pari a 2.60 m.

Ipotizzando una larghezza di appoggio delle travi di 5 cm si determina così la pressione esercitata sul basamento:

$$\rightarrow \sigma_c = 23800 \text{ N} / (1600 \text{ mm} \times 5) / 2 = 0.91 \text{ MPa}$$

Si conclude che il carico gravante sul supporto in cemento armato è trascurabile, eventuali valutazioni più dettagliate si rimandano alla fase successiva di progettazione.

Diesel Gensets con motore **Deutz** 12,5 - 500 kVA



Modello	50 Hz - 1500 rpm - 400/230 V					Dimensioni e peso				
	PRP		LTP		Consumo combustibile PRP@75% l/h	Aperto su base ⁽¹⁾		Insonorizzato Silent		
	kVA	kW	kVA	kW		LxWxH mm	kg	Tipo	LxWxH mm	kg
DE12.5SOD	12,5	10	13	10,4	2,5	2150x1270x1270	650	C2109SM	2100x950x1330	950
DE0020SOD	20	16	22	17,6	4	2150x1270x1270	700	C2109SM	2100x950x1330	1000
DE0030SOD	30	24	33	26,4	5	2150x1270x1350	710	C2109SH	2100x950x1600	1010
DE0040SOD	40	32	44	35,2	7	2150x1270x1350	790	C2811SM	2800x1100x1700	1090
DE0060SOD	60	48	64	51,2	10	2150x1270x1350	920	C2811SM	2800x1100x1700	1320
DE0100SWD	100	80	110	88	16	2150x1270x1650	1230	C2811SM	2800x1100x1700	1820
DE0130SWD	130	104	140	112	21	2600x1620x1650	1610	C3412SM	3400x1200x2000	2210
DE0160SWD	160	128	170	136	25	2600x1620x1680	1780	C3412SM	3400x1200x2000	2380
DE0180SWD	180	144	200	160	31	2600x1620x1690	1990	C3615SM	3600x1500x2100	2590
DE0200SWD	200	160	220	176	35	2600x1620x1690	1990	C3615SM	3600x1500x2100	2590
DE0250SWD	250	200	275	220	42	2600x1620x1690	2200	C3615SM	3600x1500x2100	2800
DE0300SWD	300	240	330	264	52	3200x2020x1860	3170	C4818SM	4800x1850x2430	4070
DE0350SWD	350	280	380	304	57	3200x2020x1860	3260	C4818SM	4800x1850x2430	4160
DE0450SWD	450	360	480	384	75	3200x2020x2070	3710	C4818SM	4800x1850x2430	4610
DE0500SWD	500	400	550	440	83	3200x2020x2070	4260	C4818SM	4800x1850x2430	5160

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 139 di 144

Di seguito si stima la pressione esercitata sul terreno, assumendo una diffusione dei carichi a 45°:

Stima pressione esercitata sul terreno			
Basamento			
B	1,8 m		
L	3,5 m		
H	0,8 m		
V	5,04 m ³		
γ _{cls}	25 kN/m ³		
g ₁	126 kN		
Sottofondo sotto basamento			
B	1,8 m		
L	3,5 m		
H	0,8 m		
V	5,04 m ³		
γ _{cls}	20 kN/m ³		
g ₂₁	100,8 kN		
Gruppo elettrogeno			
g ₂₂	23,8 kN		
P _{tot}	250,6 kN		
B'	2,6 m		
L'	4,3 m		
Adiff	11,18 m ²		
σ _t	22,4 kPa		
σ _t	0,22 kg/cm ²	pressione sul terreno	

La pressione esercitata sul terreno si ritiene trascurabile.

14 INCIDENZE ELEMENTI STRUTTURALI

Travi rovesce di fondazione	100 kg/m ³
Pilastrini	250 kg/m ³
Travi	215 kg/m ³
Serbatoio di accumulo GE	185 kg/m ³
Basamento GE	100 kg/m ³

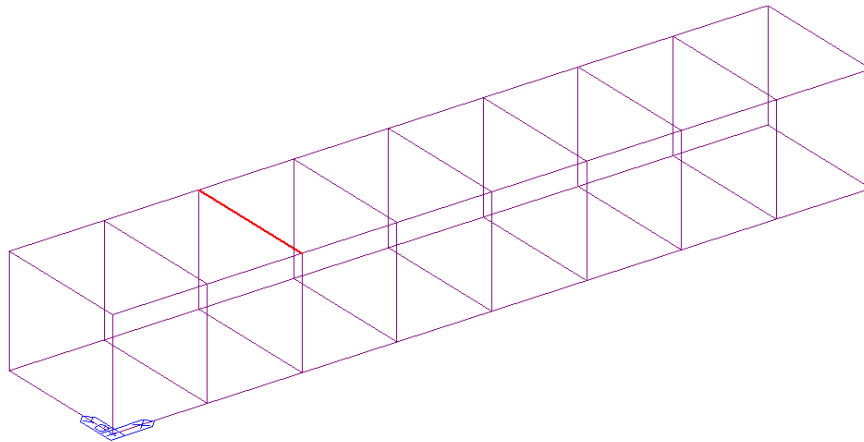
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 140 di 144

15 ATTENDIBILITA' CODICE DI CALCOLO

15.1 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI STATICA

15.1.1 Validazione risultati travi di copertura

Lo schema statico per la trave di copertura visualizzata nella figura successiva è di trave a una campata con semi incastrati sollecitata da un carico distribuito; la luce della campata è pari a 6.3 m.



Trave (in rosso) soggetta a validazione

Il carico uniformemente distribuito si desume dall'analisi dei carichi e dall'interasse tra le travi pari a 4.80 m; per la validazione si considerano i seguenti carichi

$$\begin{aligned}
 g1 &= 0.4 \times 0.6 \times 25 && = 6.00 \text{ kN/m} \\
 g2 &= 5.8 \times 4.8 && = 27.84 \text{ kN/m} \\
 qN &= 0.62 \times 4.8 && = 2.98 \text{ kN/m} \\
 qCatH &= 0.5 \times 4.8 && = 2.40 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Combinazione di carico per la validazione:

$$\begin{aligned}
 g &= g1 + g2 = 33.84 \text{ kN/m} \\
 qCatH+0.5 qN &= 3.89 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\text{SLU} \quad q_{\text{SLU}} = 1.30 \times g + 1.50 \times q = 49.83 \text{ kN/m}$$

Successivamente si riportano i diagrammi delle sollecitazioni calcolate tramite programma *Travecontinua* del Prof. Piero Gelfi e quelle derivanti dal modello di calcolo entrambe a filo dei pilastri. Le molle rotazionali alle estremità vengono valutate considerando le seguenti grandezze geometriche.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 142 di 144

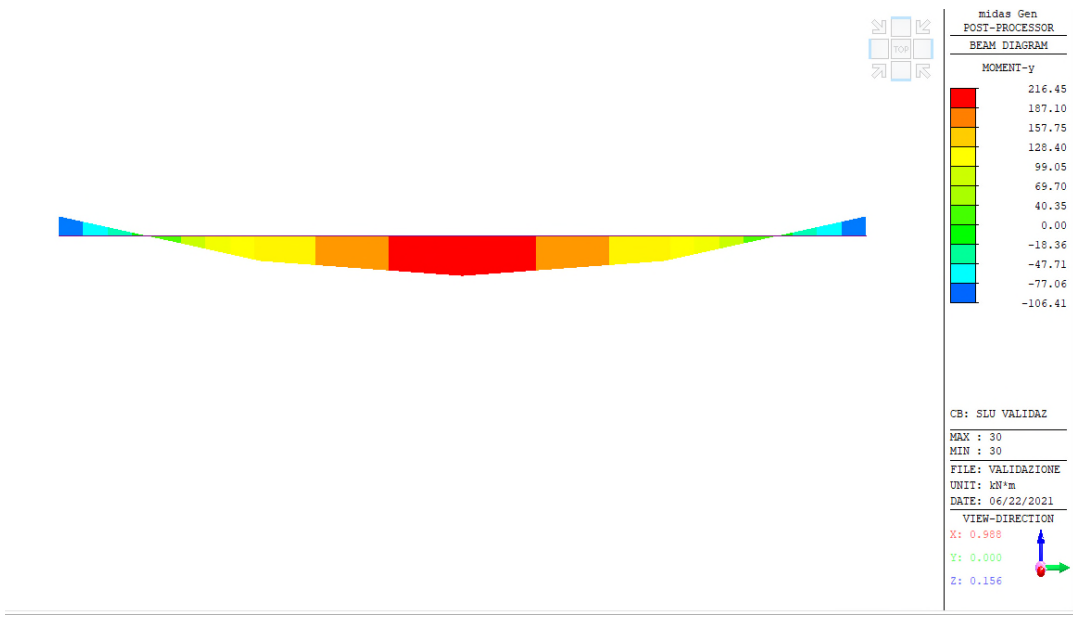


Diagramma a flessione da modello di calcolo [kNm]

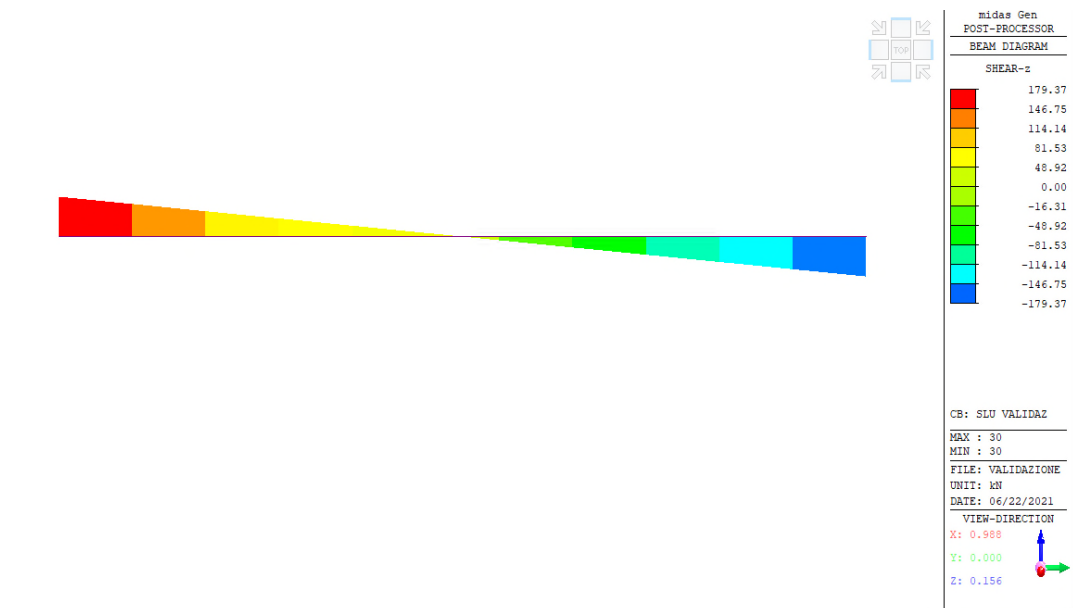


Diagramma a taglio da modello di calcolo [kN]

$\% \Delta \text{MSLU} = (232 - 216.45) / 232 = 0.067 = 6.7 \%$ ok
 $\% \Delta \text{VSLU} = (179.4 - 179.37) / 179.4 = 0.00016 = 0.02 \%$ ok

Le percentuali sono inferiori al 7% per cui i risultati si ritengono accettabili.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 000	REV. B	FOGLIO 143 di 144

15.2 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI SISMICA

15.2.1 Validazione taglio alla base nelle due direzioni principali

Nelle immagini successive si riportano le reazioni di taglio orizzontale alla base per i casi sismici elementari desunti dalle analisi spettrali.

SUMMATION OF REACTION FORCES PRINTOUT						
	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)		
	Ex_SLV(RS)	-1074.243579	0.000000	0.000000		
	Ey_SLV(RS)	0.000000	-1074.226952	0.000000		

Reazioni alla base sisma SLV direzione X e direzione Y [kN]

I totali sono confrontati con un calcolo semplificato riportato nella successiva tabella.

	Direzione X	Direzione Y
massa totale [kN]	4705.826	
Periodo modo [s]	0.28	0.3068
Ordinata spettrale [g]	0.29	0.29
Partecipazione massa [%]	99.00%	99.00%
coeffi λ ($T_1 < 2T_c$)	0.85	0.85
Stima taglio alla base [kN]	1148.39	1148.39
FEM	1074	1074
Δ	6.48%	6.48%

Le percentuali sono inferiori al 7% per cui i risultati si ritengono accettabili.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<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>V ZZ CL</td> <td>FVA0900 000</td> <td>B</td> <td>144 di 144</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FVA0900 000	B	144 di 144
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ CL	FVA0900 000	B	144 di 144													
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Tecnologico																		

15.3 GIUDIZIO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI

In accordo con le indicazioni contenute nel capitolo 10 delle NTC 2008, a commento delle verifiche riportate nei precedenti capitoli si precisa quanto segue:

- le verifiche degli elementi strutturali, laddove eseguite con programmi di calcolo automatico, sono state effettuate mediante l'utilizzo di codici di riconosciuta affidabilità ed impiego in ambito nazionale: tali codici contengono adeguata documentazione, nonché numerosi test di verifica e validazione circa l'affidabilità dei risultati ottenuti;
- i file di input e output dei programmi, riportati nella presente relazione e nell'apposito allegato, sono stati sottoposti a verifica mediante:
 - o controllo dei dati inseriti in merito a caratteristiche dei materiali, carichi e parametri di resistenza e deformabilità dei terreni, condizioni di vincolo imposte e coerenza con gli schemi statici rappresentati negli elaborati di progetto, nonché della successione delle fasi costruttive imposte nel progetto stesso;
 - o valutazione delle reazioni ai vincoli e verifica equilibrio globale della struttura analizzata;
 - o analisi speditiva dei risultati per confronto con schemi di calcolo semplificati, oppure con i risultati ed i dimensionamenti già svolti in sede di Progetto Definitivo: questi ultimi, in particolare, hanno costituito un primario riferimento per il dimensionamento delle opere e la valutazione dei risultati, nonché per la comprensione/ elaborazione del giudizio di accettabilità in presenza di eventuali scostamenti, qualora osservati a motivo delle diverse ipotesi di carico/vincolo e sequenze operative imposte.