

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 Consegna

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 30/07/2021	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	001	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
B	A valle del contraddittorio	Cozzi	26/04/2022	M.Vernaleone	26/04/2022	P.Galvanin	26/04/2022	
								30/07/2021

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 2 di 115

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+12+4=20 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>Mandataria</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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 3 di 115

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	50
9.3.1	EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE.....	52
9.3.2	DIAGRAMMA SOLLECITAZIONI STRUTTURE IN ELEVAZIONE TIPO SLU	53
10	VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE	57
10.1	SOLAI DI COPERTURA	57
10.1.1	SOLAIO H=20 CM.....	57
10.2	TRAVI	63
10.2.1	VERIFICHE SLU	63
10.2.2	VERIFICHE SLE	69
10.2.3	DETTAGLI ARMATURA.....	74
10.3	PILASTRI.....	76
10.3.1	VERIFICHE SLU	76
10.3.2	VERIFICHE SLE	81
10.3.3	DETTAGLI ARMATURA.....	84
10.4	VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO	85
10.5	VERIFICA DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO	87
11	VERIFICHE STRUTTURE DI FONDAZIONE	88
11.1	VERIFICHE SLU DI TIPO STR	88
11.1.1	SOLLECITAZIONI.....	89
11.1.2	VERIFICHE SLU	91
11.1.3	VERIFICHE SLE	98
11.2	VERIFICHE TIPO GEO	105
11.2.1	CAPACITÀ PORTANTE.....	105
11.2.2	CEDIMENTI.....	109

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 4 di 115

12	INCIDENZE ELEMENTI STRUTTURALI	110
13	ATTENDIBILITA' CODICE DI CALCOLO	111
13.1	VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI STATICA	111
13.1.1	VALIDAZIONE RISULTATI TRAVI DI COPERTURA.....	111
13.2	VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI SISMICA	114
13.2.1	VALIDAZIONE TAGLIO ALLA BASE NELLE DUE DIREZIONI PRINCIPALI.....	114
13.3	GIUDIZIO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE STRUTTURALI.....	115

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FVA0900 001	REV. B	FOGLIO 5 di 115

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 FA09B.

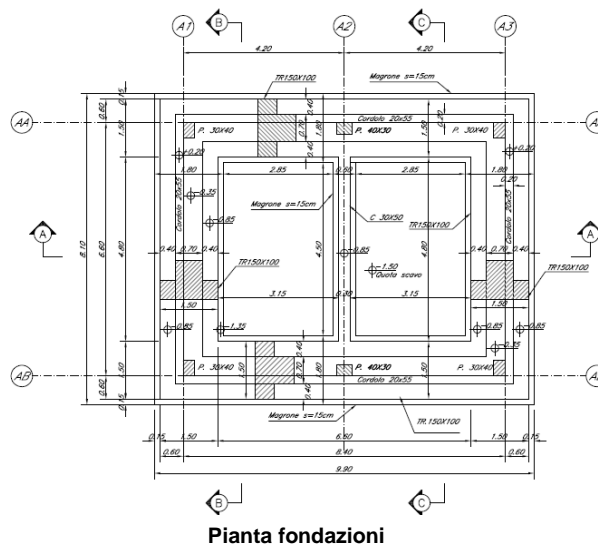
Il fabbricato FA09B ha pianta di forma rettangolare avente dimensioni 8.00 m x 7.00 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate. Il sistema strutturale è caratterizzato da un telaio spaziale mono piano avente copertura piana costituito da una campata in direzione trasversale di luce 6.30 m circa mentre, parallelamente al lato lungo, è suddiviso in 2 campate di luce pari a 4.05 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 20 cm e comprende 4 cm di prédalles, 12 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 4.05 m di interasse.

I pilastri hanno dimensione in pianta di 30x40 cm (perimetrali) e 40x30 cm (interni) mentre tutte le travi hanno dimensione 30x40 cm.

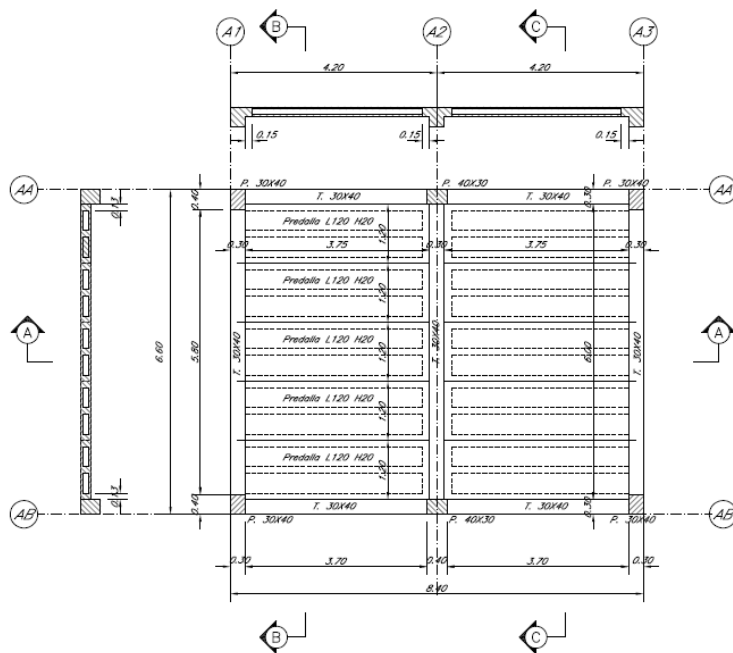
PIANTA CARPENTERIA FONDAZIONI
Scala 1:50



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 Conseгна			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 6 di 115

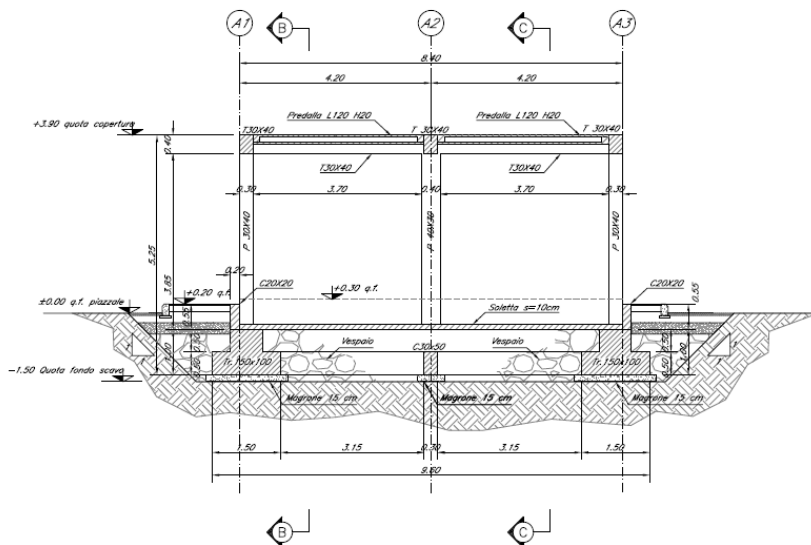
Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovesce poste perimetralmente e collegate tra loro trasversalmente mediante dei cordoli (per le caratteristiche dimensionali della fondazione si rimanda agli elaborati grafici specifici). Il rivestimento esterno è ottenuto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

*PIANTA CARPENTERIA COPERTURA
 Scala 1:50*



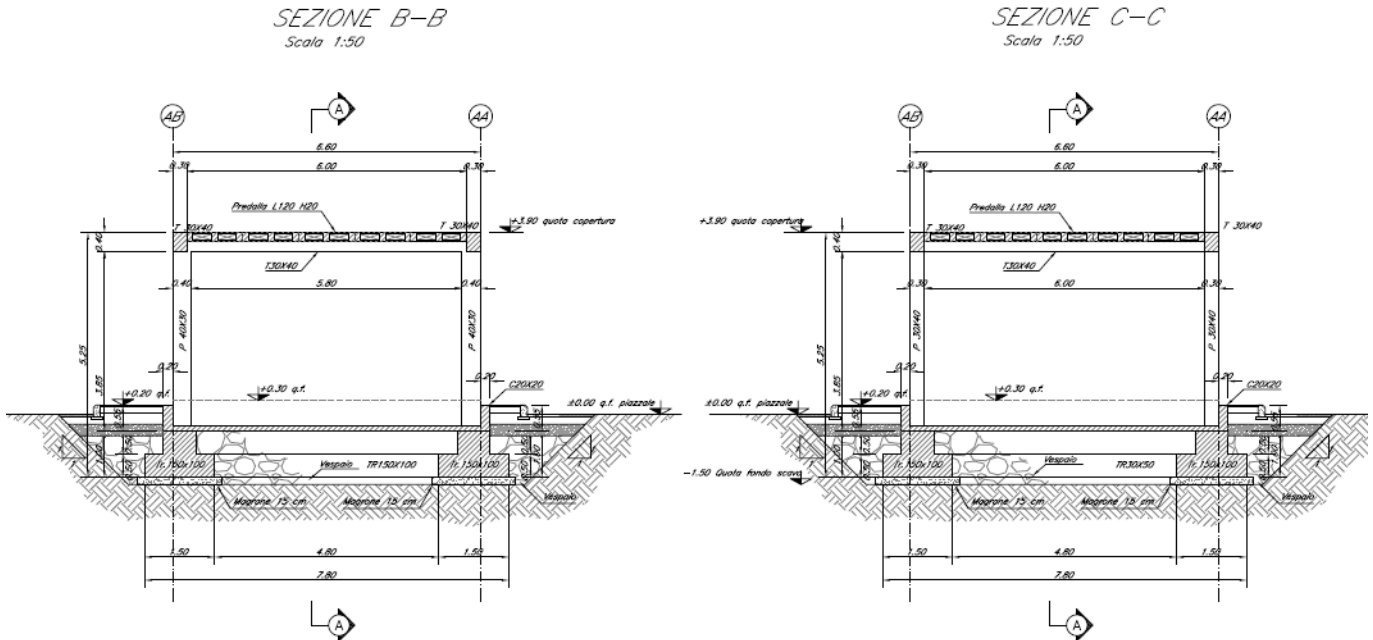
Pianta elevazioni

*SEZIONE A-A
 Scala 1:50*



Sezione longitudinale

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 Consegnà	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 7 di 115



Sezione trasversale

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 Misure
- Locale MT;
- Locale Utente

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 8 di 115

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 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 9 di 115

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 10 di 115

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 11 di 115

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 12 di 115

$C_{min,f}$ {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	20	20

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 13 di 115

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>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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 14 di 115

$C_{min,f}$ {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: $d_{max,3} = f\{dimens. Sez.\}$	$d_{max,3} = \frac{1}{4} sez\ min$ [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: <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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 15 di 115

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.

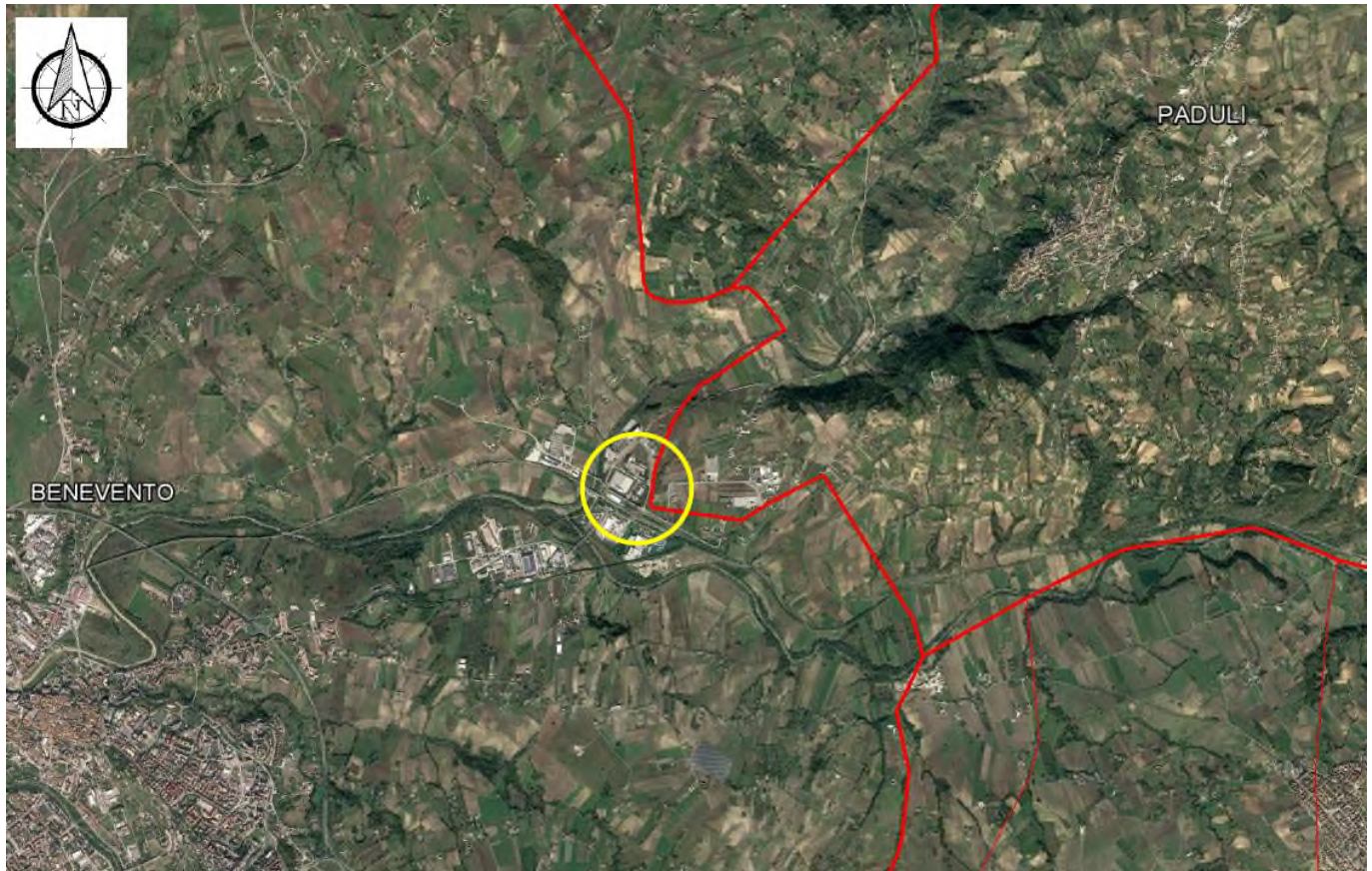
Ai fini del calcolo della capacità portante saranno assunti i seguenti parametri caratteristici:

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

APPALTATORE: 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 Consegn	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 16 di 115

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					
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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 17 di 115

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 18 di 115

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

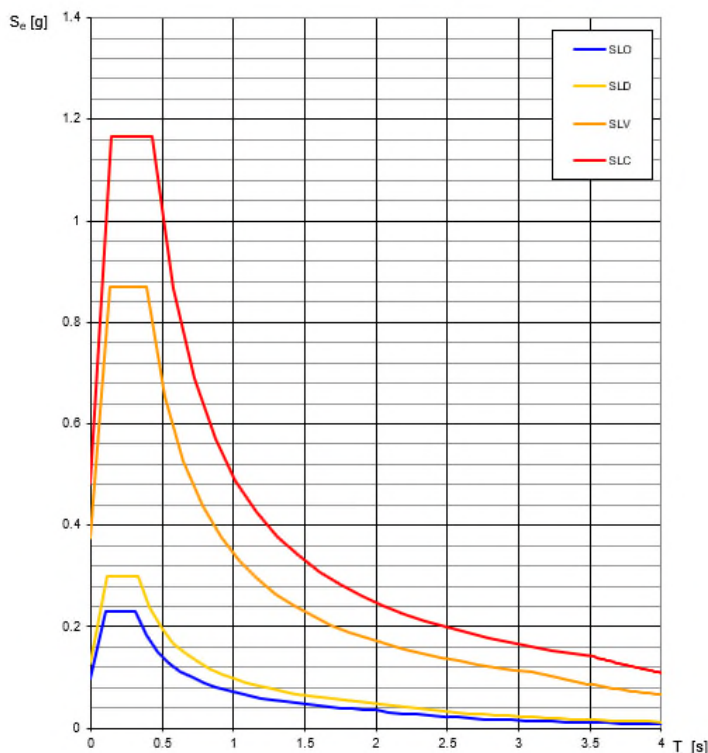
long. 14.839211

6.1.1 Spettri elastici su suolo rigido

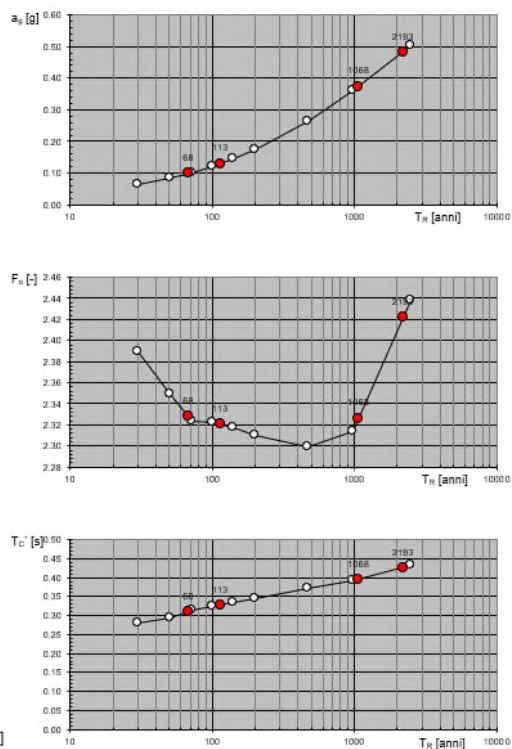
Si riportano di seguito i parametri e le forme spettrali che caratterizzano l'azione sismica del sito in esame.

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 Consegnà								

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori di progetto dei parametri a_g, F₀, T_c in funzione del periodo di ritorno



Spettri di risposta elastici per i diversi Stati limite

6.1.2 Spettri elastici di progetto

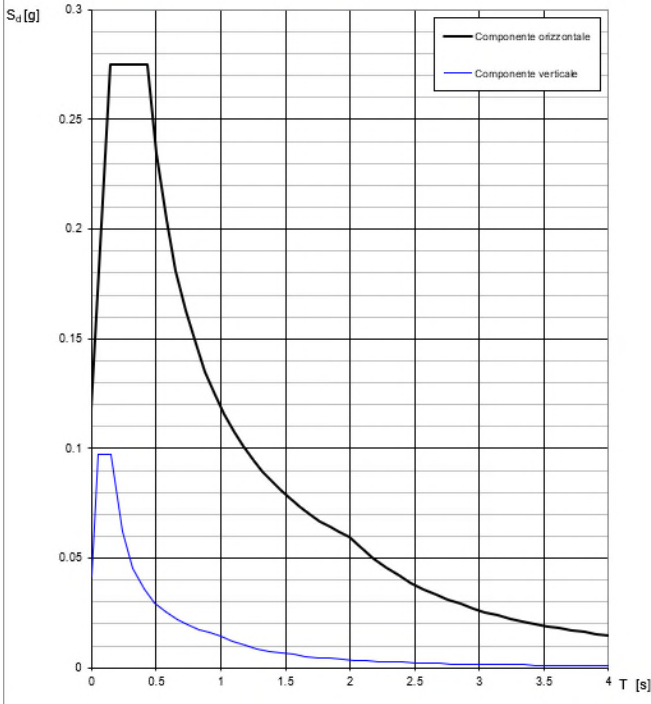
- Categoria del suolo di fondazione: B
- Categoria topografica: T1
- Coefficiente di amplificazione topografica: St = 1.000
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica: Ss = 1.052

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

ITINERARIO NAPOLI – BARI				
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA				
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B
				FOGLIO
				20 di 115

Stato limite di Operatività

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



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_s	0.099 g
F_a	2.328
T_a	0.310 s
S_a	1.200
C_c	1.391
S_T	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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

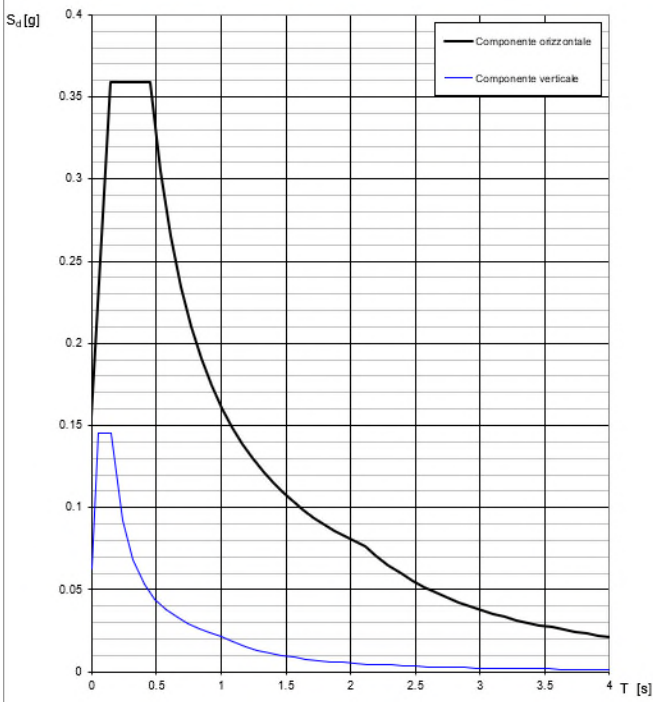
Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

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_s	0.129 g
F_a	2.321
T_a	0.326 s
S_a	1.200
C_c	1.376
S_T	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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

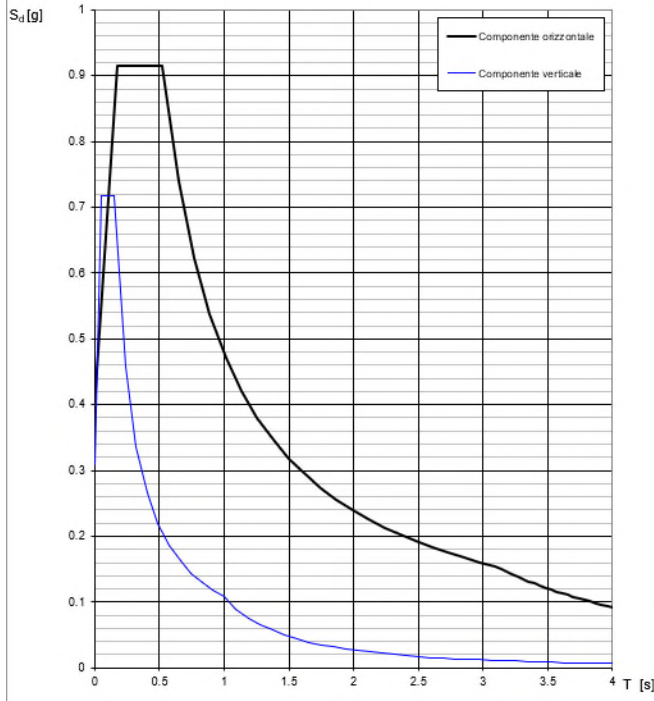
T [s]	Se [g]
0.150	0.105
0.150	0.359
0.449	0.359
0.528	0.305
0.608	0.285
0.687	0.235
0.767	0.210
0.846	0.191
0.925	0.174
1.005	0.161
1.084	0.149
1.164	0.139
1.243	0.130
1.322	0.122
1.402	0.115
1.481	0.109
1.560	0.103
1.640	0.098
1.719	0.094
1.799	0.090
1.878	0.086
1.957	0.082
2.037	0.079
2.116	0.076
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 Consegna		

ITINERARIO NAPOLI – BARI				
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA				
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B
				FOGLIO
				21 di 115

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

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

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

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

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

$$T_D = 4 \cdot 0.5 \cdot a_s / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

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

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

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

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_c \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)^2$$

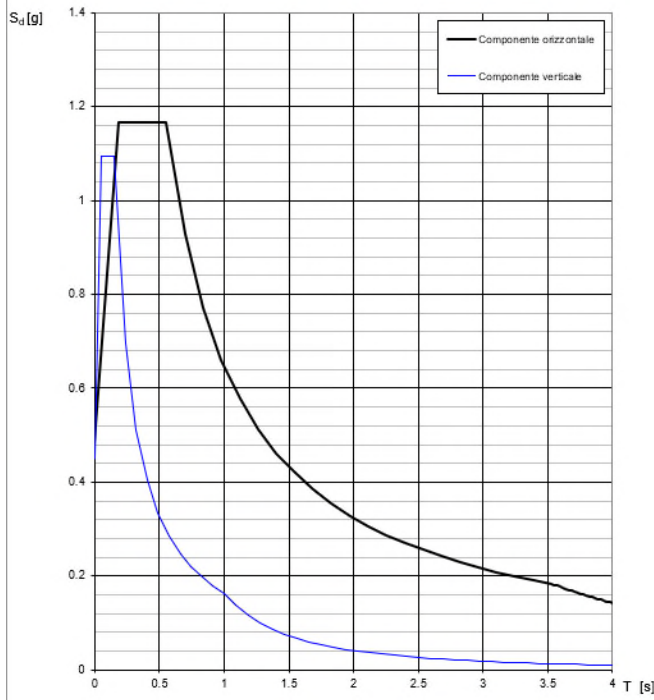
Lo spettro di progetto S_d(T) per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico S_e(T) sostituendo η con η_q, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

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

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

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

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

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

$$T_D = 4 \cdot 0.5 \cdot a_s / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

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

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

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

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_s \cdot S \cdot \eta \cdot F_c \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)^2$$

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 22 di 115

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 redistribuzione 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B FOGLIO 23 di 115

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 $\leq w_3 = 0.4\text{mm}$	§4.1.2.2.4	(*2)
	quasi permanente	apertura fessure $\leq w_2 = 0.3\text{mm}$		
tensioni di esercizio	rara	$\sigma_{c,MAX} \leq 0.60 \cdot f_{ck}$	§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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 24 di 115

(*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 modi 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 Consegnato			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 25 di 115

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 26 di 115

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 27 di 115

(*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>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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 28 di 115

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 20 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+12+4=20 cm - B = 1,20 m):

Predalles (s = 4 cm): 25x0.04	1.00 kN/m ²
Nervatura centrale (h=12 cm, b=14 cm): 25x0.12x0.14/1.20	0.35 kN/m ²
Nervature laterali (h=12 cm, b=13 cm): 2x25x0.13x0.12/1.20	0.65 kN/m ²
Soletta superiore (s = 4 cm): 25x0.04	1.00 kN/m ²
Alleggerimento in polistirene espanso (h=12 cm, b=40 cm) 2x0.15x0.4x0.12/1.20	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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 29 di 115

Totale (g_{2a}): **3.02 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} **5.62 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 $a_s > 200m$:

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

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 30 di 115

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:

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

$$\mu_2 = 2.0 \quad \rightarrow \quad q_s(\mu_2) = 1.56 \text{ kN/m}^2 \text{ con } l_s=5\text{m}$$

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 31 di 115

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.

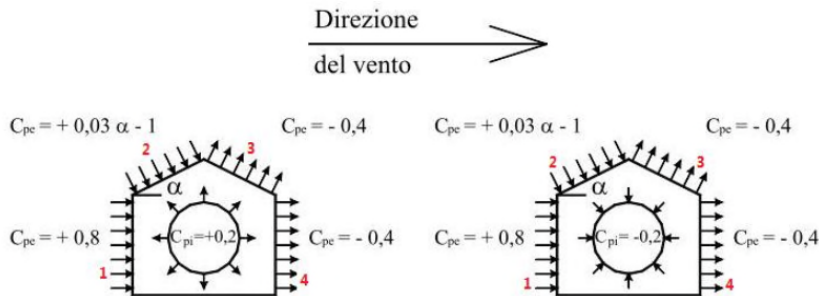
Coefficiente dinamico

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 $c_p = +0.8$
- per il carico sottovento si assume $c_p = -0.4$
- in copertura si assume $c_p = \pm 0.4$
- 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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 32 di 115

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_0	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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 33 di 115

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° RFI DT/CI/CIPOSPINF001A) 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):

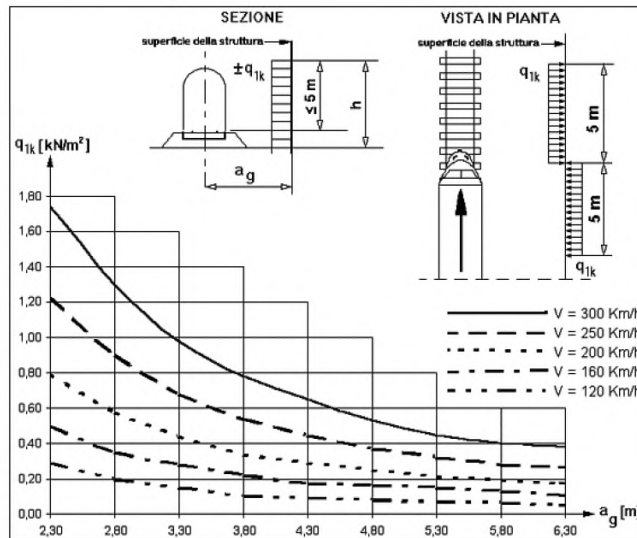
$q_{1k} = 0.50$ kN/m²

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.							
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 34 di 115



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.	SI
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

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 35 di 115

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'
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.

La struttura è pertanto:

- 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. Il in dipendenza della Classe di Duttilità, 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: 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 36 di 115

La struttura in esame è considerata come struttura a telaio monopiano; nel caso in esame, il valore di $\alpha u/\alpha 1$ 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 REGOLARE in altezza	$K_R = 1.00$
Fattore di comportamento	$q_{lim} = 1.00 \times 3.00 \times 1.1 = 3.3$

A favore di sicurezza (considerando la struttura non regolare in pianta) si assume come **fattore di comportamento $q_{lim} = 3.15$**

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.

Come riportato nei tabulati di calcolo le sollecitazioni sismiche corrispondenti allo SLD ed attribuendo ad η il valore di 2/3 sono inferiori alle sollecitazioni di verifica; per questo motivo la condizione si ritiene implicitamente soddisfatta.

8.7.3 Spettri inelastici di progetto

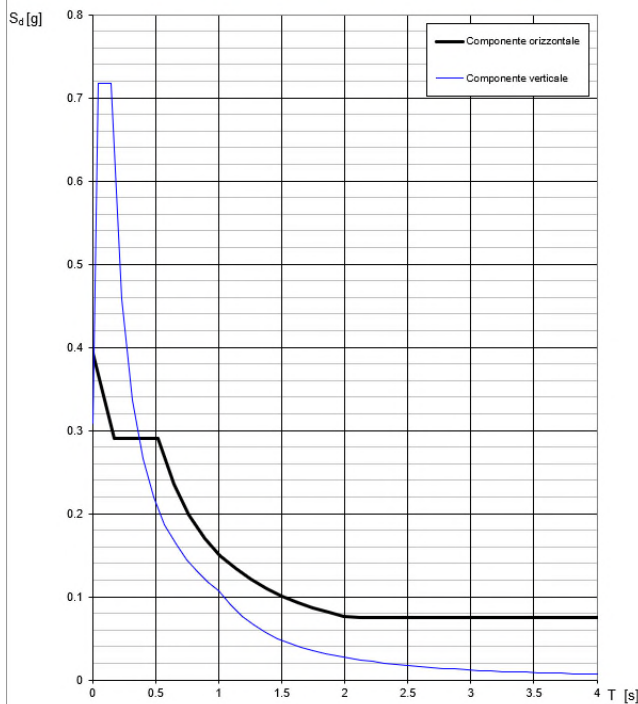
A partire dal fattore di struttura sopra definito, si possono ottenere gli spettri in-elastici di progetto allo SLV, per gli altri stati limiti si utilizzano, se del caso, gli spettri elastici come spettri di progetto. Si sottolinea, con riferimento a quanto precedentemente riportato nel paragrafo "Tabelle 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 Consegn	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B FOGLIO 37 di 115

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		Punti dello spettro di risposta	
STATO LIMITE	SLV	T [s]	Se [g]
a_g	0.374 g	0.174	0.290
F_c	2.326	0.522	0.290
T_c	0.394 s	0.645	0.235
S_c	1.052	0.767	0.188
C_c	1.325	0.890	0.170
S_T	1.000	1.012	0.150
q	3.150	1.135	0.134
		1.257	0.121
		1.390	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
		3.095	0.075
		3.159	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

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	
$S = S_s \cdot S_T$	(NTC-08 Eq. 3.2.5)
$\eta = \sqrt{0.5 + \xi} \geq 0.55; \eta \leq 1/q$	(NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5)
$T_H = T_c / 3$	(NTC-07 Eq. 3.2.8)
$T_c = C_c \cdot T_c^*$	(NTC-07 Eq. 3.2.7)
$T_H = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6$	(NTC-07 Eq. 3.2.9)

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)	
$0 \leq T < T_H$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left[\frac{T}{T_H} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left(1 - \frac{T}{T_H} \right) \right]$
$T_H \leq T < T_c$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$
$T_c \leq T < T_H$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left(\frac{T}{T_c} \right)$
$T_H \leq T$	$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \left(\frac{T}{T_c} \right)$

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)

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:

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

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 CNTC08), e unicamente nei casi di:

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

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 38 di 115

- 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 Consegnata	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 39 di 115

- 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 Consegna	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 40 di 115

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	1.50	0.9000									0.90	1.2000
18-SLU+_N_02	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000									-0.90	1.2000
19-SLU+_N_03	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000		0.9000							0.90	1.2000
20-SLU+_N_04	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000		0.9000							-0.90	1.2000
21-SLU+_N_05	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000			0.9000						0.90	1.2000
22-SLU+_N_06	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000			0.9000						-0.90	1.2000
23-SLU+_N_07	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000				0.9000					0.90	1.2000
24-SLU+_N_08	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000				0.9000					-0.90	1.2000
25-SLU+_N_09	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000					0.9000				0.90	1.2000
26-SLU+_N_10	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000					0.9000				-0.90	1.2000
27-SLU+_N_11	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000						0.9000			0.90	1.2000
28-SLU+_N_12	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000						0.9000			-0.90	1.2000
29-SLU+_N_13	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000							0.9000		0.90	1.2000
30-SLU+_N_14	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000							0.9000		-0.90	1.2000
31-SLU+_N_15	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000								0.9000	0.90	1.2000
32-SLU+_N_16	Acti	Add	1.300		1.300	1.50	0.9000								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		1.5000							0.90	1.5000
36-SLU+_V_04	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000		1.5000							-0.90	1.5000
37-SLU+_V_05	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000			1.5000						0.90	1.5000
38-SLU+_V_06	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000			1.5000						-0.90	1.5000
39-SLU+_V_07	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000				1.5000					0.90	1.5000
40-SLU+_V_08	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000				1.5000					-0.90	1.5000
41-SLU+_V_09	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000					1.5000				0.90	1.5000
42-SLU+_V_10	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000					1.5000				-0.90	1.5000
43-SLU+_V_11	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000						1.5000			0.90	1.5000
44-SLU+_V_12	Acti	Add	1.300		1.300	0.750	1.5000							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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 41 di 115

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: 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 Consegna	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 42 di 115

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

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 43 di 115

170-SLEra_V_10	Acti	Add	1.000		1.000	0.500				1.0000						-0.60	1.0000
171-SLEra_V_11	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					1.0000					0.60	1.0000
172-SLEra_V_12	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					1.0000					-0.60	1.0000
173-SLEra_V_13	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						1.0000				0.60	1.0000
174-SLEra_V_14	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						1.0000				-0.60	1.0000
175-SLEra_V_15	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							1.0000			0.60	1.0000
176-SLEra_V_16	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							1.0000			-0.60	1.0000
177-SLEra_T_01	Acti	Add	1.000		1.000	0.500	0.6000									1.00	0.8000
178-SLEra_T_02	Acti	Add	1.000		1.000	0.500	0.6000									-1.00	0.8000
179-SLEra_T_03	Acti	Add	1.000		1.000	0.500		0.6000								1.00	0.8000
180-SLEra_T_04	Acti	Add	1.000		1.000	0.500		0.6000								-1.00	0.8000
181-SLEra_T_05	Acti	Add	1.000		1.000	0.500			0.6000							1.00	0.8000
182-SLEra_T_06	Acti	Add	1.000		1.000	0.500			0.6000							-1.00	0.8000
183-SLEra_T_07	Acti	Add	1.000		1.000	0.500				0.6000						1.00	0.8000
184-SLEra_T_08	Acti	Add	1.000		1.000	0.500				0.6000						-1.00	0.8000
185-SLEra_T_09	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					0.6000					1.00	0.8000
186-SLEra_T_10	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					0.6000					-1.00	0.8000
187-SLEra_T_11	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						0.6000				1.00	0.8000
188-SLEra_T_12	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						0.6000				-1.00	0.8000
189-SLEra_T_13	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							0.6000			1.00	0.8000
190-SLEra_T_14	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							0.6000			-1.00	0.8000
191-SLEra_T_15	Acti	Add	1.000		1.000	0.500								0.6000		1.00	0.8000
192-SLEra_T_16	Acti	Add	1.000		1.000	0.500								0.6000		-1.00	0.8000
193-SLEra_VT_01	Acti	Add	1.000		1.000	0.500	0.6000									0.60	0.8000
194-SLEra_VT_02	Acti	Add	1.000		1.000	0.500	0.6000									-0.60	0.8000
195-SLEra_VT_03	Acti	Add	1.000		1.000	0.500		0.6000								0.60	0.8000
196-SLEra_VT_04	Acti	Add	1.000		1.000	0.500		0.6000								-0.60	0.8000
197-SLEra_VT_05	Acti	Add	1.000		1.000	0.500			0.6000							0.60	0.8000
198-SLEra_VT_06	Acti	Add	1.000		1.000	0.500				0.6000						-0.60	0.8000
199-SLEra_VT_07	Acti	Add	1.000		1.000	0.500				0.6000						0.60	0.8000
200-SLEra_VT_08	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					0.6000					-0.60	0.8000
201-SLEra_VT_09	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					0.6000					0.60	0.8000
202-SLEra_VT_10	Acti	Add	1.000		1.000	0.500					0.6000					-0.60	0.8000
203-SLEra_VT_11	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						0.6000				0.60	0.8000
204-SLEra_VT_12	Acti	Add	1.000		1.000	0.500						0.6000				-0.60	0.8000
205-SLEra_VT_13	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							0.6000			0.60	0.8000
206-SLEra_VT_14	Acti	Add	1.000		1.000	0.500							0.6000			-0.60	0.8000
207-SLEra_VT_15	Acti	Add	1.000		1.000	0.500								0.6000		0.60	0.8000
208-SLEra_VT_16	Acti	Add	1.000		1.000	0.500								0.6000		-0.60	0.8000
209-SLEfr_N_01	Acti	Add	1.000		1.000	0.500											
210-SLEfr_V_01	Acti	Add	1.000		1.000			0.2000									0.5000
211-SLEfr_V_02	Acti	Add	1.000		1.000			0.2000									0.5000
212-SLEfr_V_03	Acti	Add	1.000		1.000				0.2000								0.5000
213-SLEfr_V_04	Acti	Add	1.000		1.000				0.2000								0.5000
214-SLEfr_V_05	Acti	Add	1.000		1.000					0.2000							0.5000
215-SLEfr_V_06	Acti	Add	1.000		1.000						0.2000						0.5000
216-SLEfr_V_07	Acti	Add	1.000		1.000							0.2000					0.5000
217-SLEfr_V_08	Acti	Add	1.000		1.000							0.2000					0.5000
218-SLEfr_V_09	Acti	Add	1.000		1.000								0.2000				0.5000
219-SLEfr_V_10	Acti	Add	1.000		1.000								0.2000				0.5000
220-SLEfr_V_11	Acti	Add	1.000		1.000									0.2000			0.5000
221-SLEfr_V_12	Acti	Add	1.000		1.000									0.2000			0.5000
222-SLEfr_V_13	Acti	Add	1.000		1.000										0.2000		0.5000
223-SLEfr_V_14	Acti	Add	1.000		1.000										0.2000		0.5000
224-SLEfr_V_15	Acti	Add	1.000		1.000											0.2000	0.5000
225-SLEfr_V_16	Acti	Add	1.000		1.000											0.2000	0.5000
226-SLEfr_T_01	Acti	Add	1.000		1.000												0.50
227-SLEfr_T_02	Acti	Add	1.000		1.000												-0.50
228-SLEfr_VT_01	Acti	Add	1.000		1.000												
229-SLEqp_01	Acti	Add	1.000		1.000												

Combinazioni SLE 2/2

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 44 di 115

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 46 di 115

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:

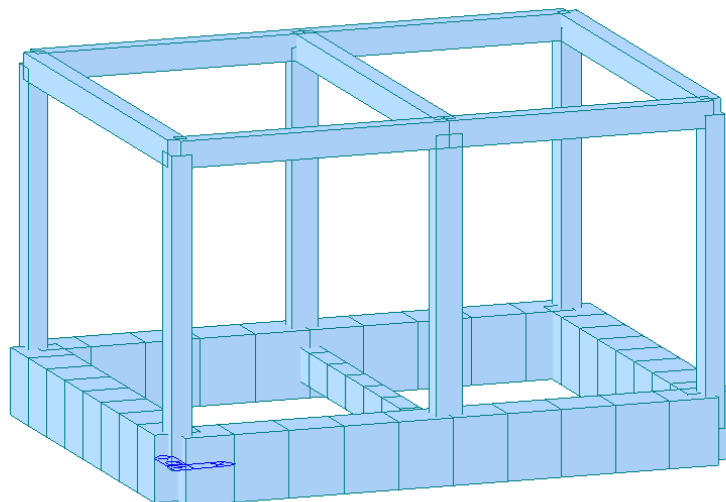


MIDAS IT |
MIDAS Information Technology Co., Ltd.

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

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 Consegnato	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ CL</td> <td>FA0900 001</td> <td>B</td> <td>47 di 115</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	47 di 115
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	47 di 115								

Le travi principali (trasversali) che sostengono il solaio hanno sezione 30x40 cm; la stessa geometria è stata utilizzata per le travi trasversali. I pilastri hanno sezione 40x30 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 100 cm.

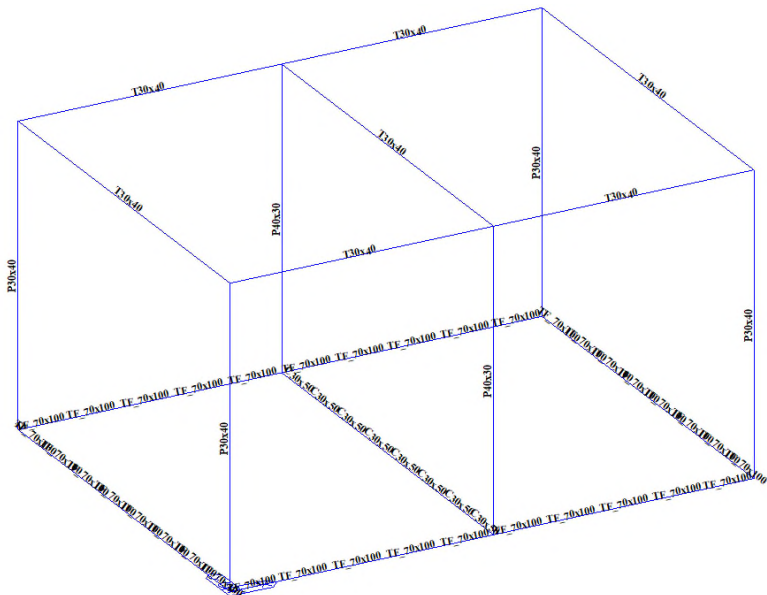
Al fine di svolgere le verifiche con il programma di calcolo le travi a T rovescio sono state modellate attraverso una sezione rettangolare equivalente 70 x 100 cm per mezzo di opportuni fattori di rigidità.

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.

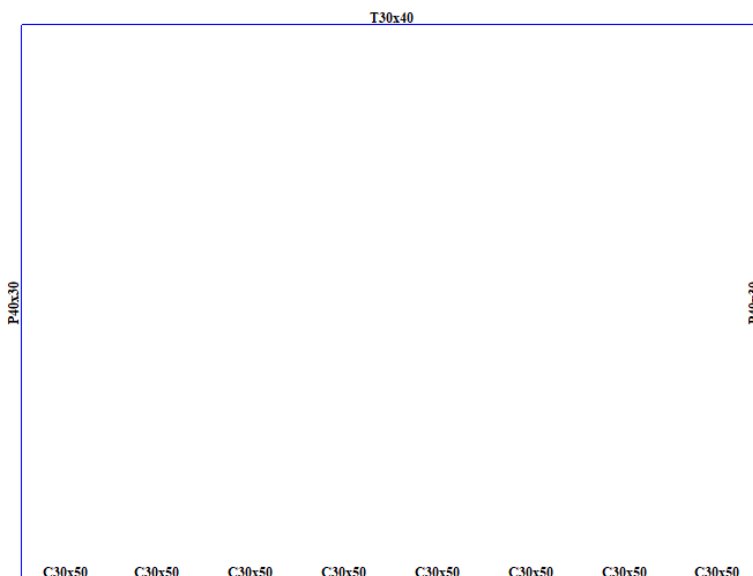
No	Name	fAre	fAsy	fAsz	flxx	flyy	flzz	fWgt	Part	Group
6	TF_70x100	1.57	1.07	1.20	0.10	1.42	5.42	1.00	Befor	Default

Fattori di scala rigidità trave fondazione equivalente

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 48 di 115



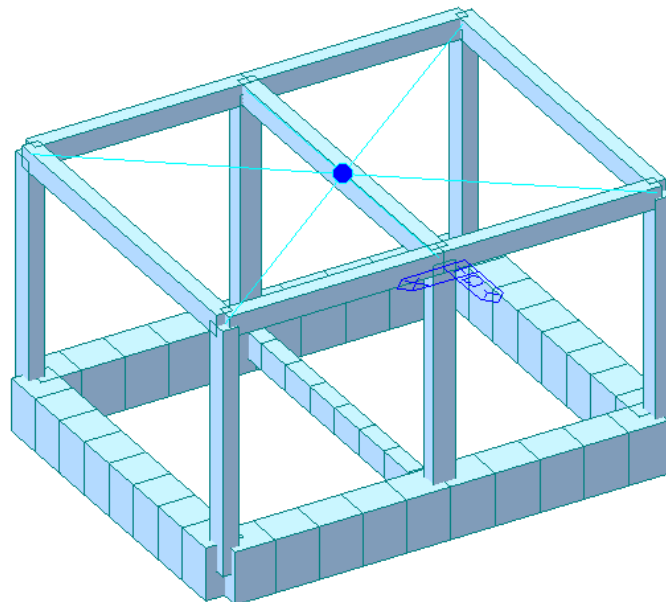
Modello FEM 3D – Sezione longitudinale – profili sezioni



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.

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>Mandatara</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>FA0900 001</td> <td>B</td> <td>49 di 115</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	49 di 115
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	49 di 115													
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna																		



Modello FEM – vincoli interni – Diaframma rigido di piano

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

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 Conseгна	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 50 di 115

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	19.7891	3.1495	0.3175	7.5611e-027		
	2	20.4613	3.2565	0.3071	7.5611e-027		
	3	21.7922	3.4683	0.2883	7.5611e-027		
	4	226.8354	36.1020	0.0277	7.5611e-027		
	5	227.2939	36.1750	0.0276	7.5611e-027		
	6	245.8407	39.1268	0.0256	7.5611e-027		
	7	246.3736	39.2116	0.0255	7.5611e-027		
	8	246.8130	39.2815	0.0255	7.5611e-027		
	9	247.3633	39.3691	0.0254	7.5611e-027		

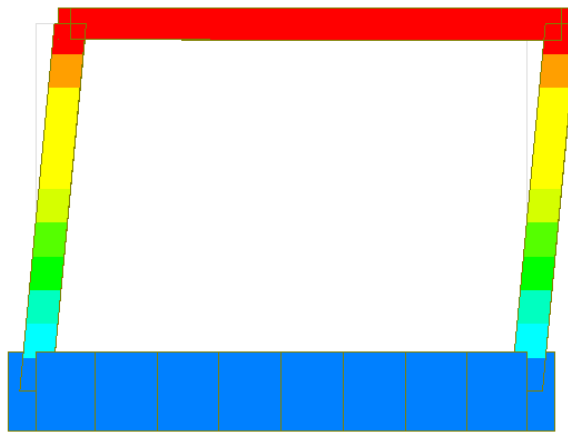
Primi 3 modi di vibrare della struttura: Frequenze e Periodi

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	99.9955	99.9955	0.0000	0.0000	0.0015	0.0015	0.0000	0.0000	0.0030	0.0030	
2	99.9982	99.9982	0.0000	99.9955	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0018	0.0018	0.0000	0.0030	
3	0.0000	99.9982	0.0030	99.9985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0000	0.0018	99.9970	100.0000	
4	0.0000	99.9982	0.0000	99.9985	43.2132	43.2132	0.0000	0.0015	0.0015	0.0033	0.0000	100.0000	
5	0.0000	99.9982	0.0005	99.9990	0.0000	43.2132	43.7962	43.7977	0.0000	0.0033	0.0000	100.0000	
6	0.0014	99.9996	0.0000	99.9990	13.5040	56.7172	0.0000	43.7977	76.5038	76.5071	0.0000	100.0000	
7	0.0000	99.9996	0.0002	99.9992	0.0000	56.7172	12.8846	56.6823	0.0000	76.5071	0.0000	100.0000	
8	0.0004	100.0000	0.0000	99.9992	43.2828	100.0000	0.0000	56.6823	23.4929	100.0000	0.0000	100.0000	
9	0.0000	100.0000	0.0008	100.0000	0.0000	100.0000	43.3177	100.0000	0.0000	100.0000	0.0000	100.0000	
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	88.3160	88.3160	0.0000	0.0000	0.0131	0.0131	0.0000	0.0000	0.0544	0.0544	
2	88.3184	88.3184	0.0000	88.3160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0131	0.0169	0.0169	0.0000	0.0544	
3	0.0000	88.3184	0.0027	88.3187	0.0000	0.0000	0.0000	0.0131	0.0000	0.0169	1796.2059	1796.2602	
4	0.0000	88.3184	0.0000	88.3187	38.1659	38.1659	0.0000	0.0131	0.0137	0.0307	0.0000	1796.2602	
5	0.0000	88.3184	0.0004	88.3191	0.0000	38.1659	383.8102	383.8233	0.0000	0.0307	0.0000	1796.2602	
6	0.0012	88.3197	0.0000	88.3191	11.9268	50.0927	0.0000	383.8233	703.7619	703.7926	0.0000	1796.2602	
7	0.0000	88.3197	0.0002	88.3193	0.0000	50.0927	112.9150	496.7383	0.0000	703.7926	0.0000	1796.2603	
8	0.0004	88.3201	0.0000	88.3193	38.2274	88.3201	0.0000	496.7383	216.1119	919.9045	0.0000	1796.2603	
9	0.0000	88.3201	0.0007	88.3201	0.0000	88.3201	379.6174	876.3558	0.0000	919.9045	0.0000	1796.2603	

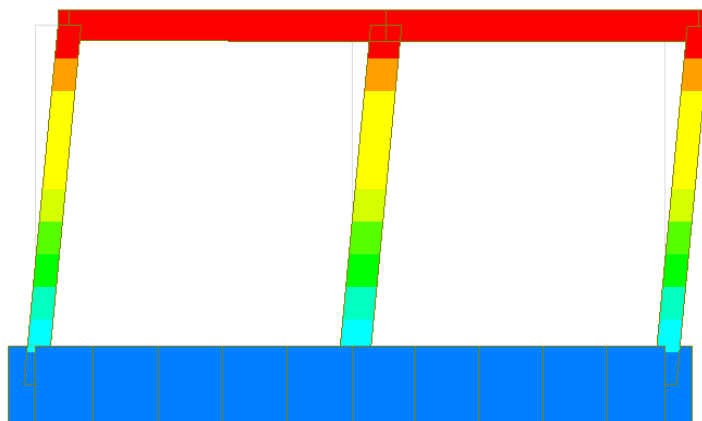
Primi 6 modi di vibrare della struttura: Masse partecipanti %

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

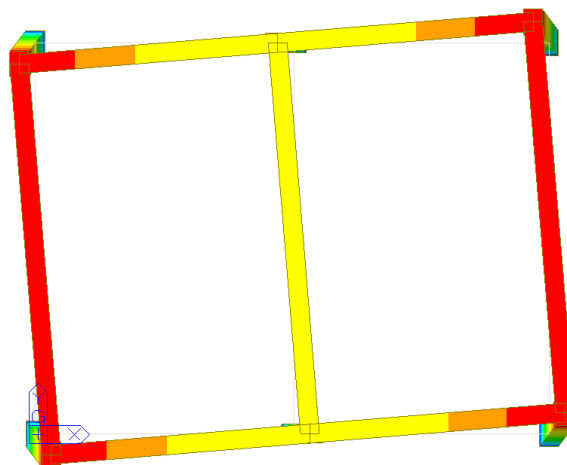
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 51 di 115



Analisi delle frequenze – Modo 1: T=0.317 s (telaio trasversale)



Analisi delle frequenze – Modo 2: T=0.307 s (telaio longitudinale)



Analisi delle frequenze – Modo 3: T=0.288 s (vista in pianta)

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 Conseгна	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 52 di 115

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	4.64	1504.6885	251.1547	0.0045	1.0000	0.0058	0.2500	OK	1.0000
Ey_SLV(R)	1F	4.64	1504.6885	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 (Theta) 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(R)	1F	4.64	1504.6885	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.2500	OK	1.0000
Ey_SLV(R)	1F	4.64	1504.6885	251.1518	0.0048	1.0000	0.0063	0.2500	OK	1.0000

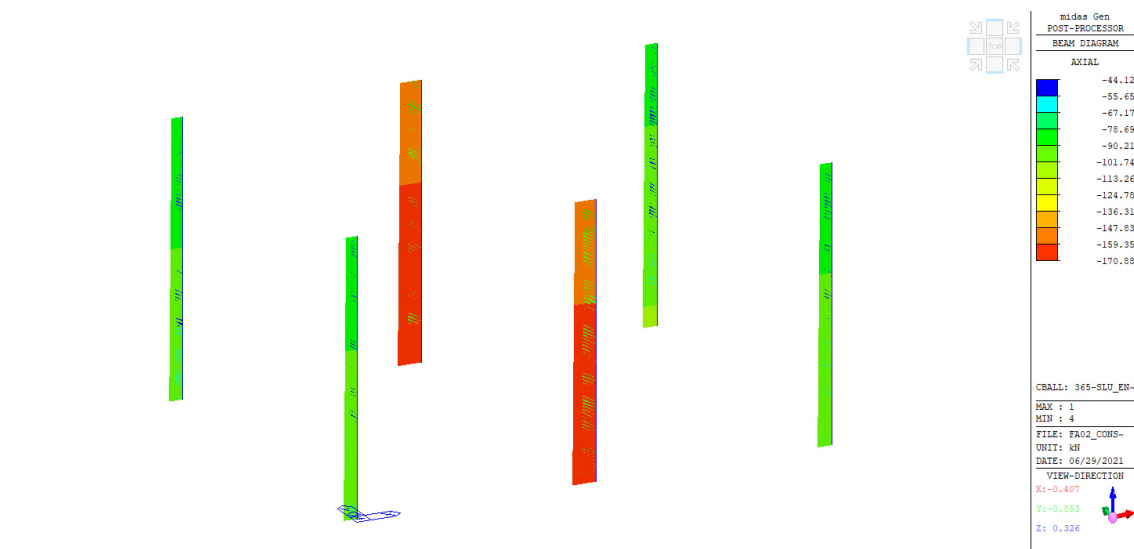
Verifica non linearità geometrica direzione Y

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

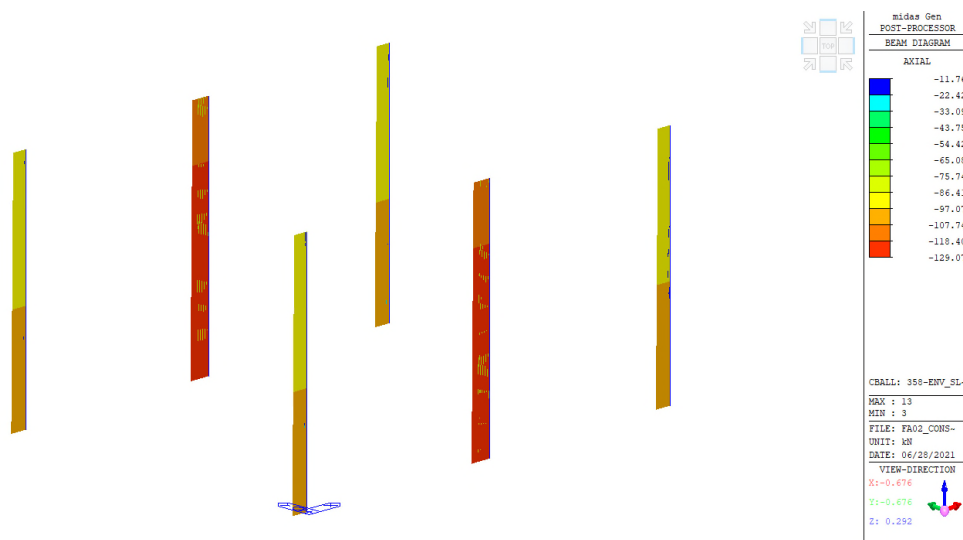
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 53 di 115

9.3.2 Diagramma sollecitazioni strutture in elevazione tipo SLU

Pilastr

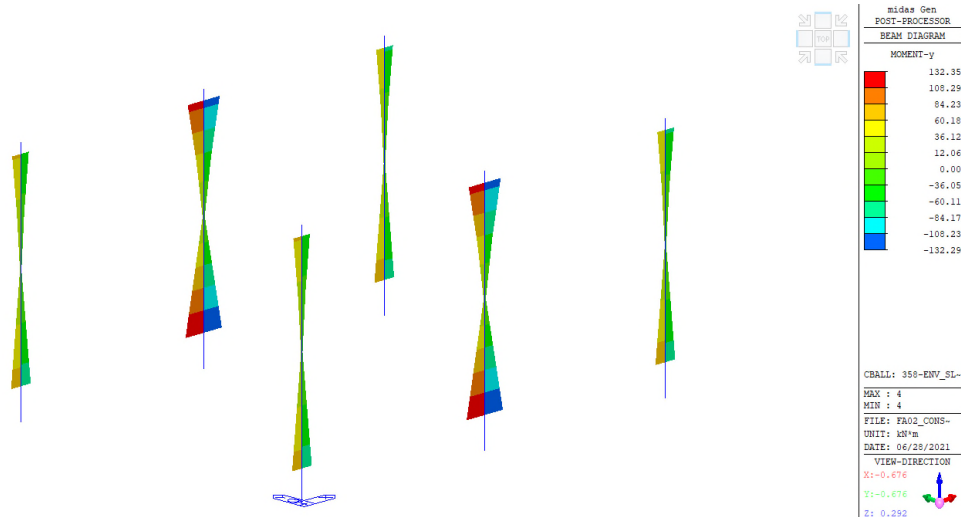


Modello FEM – Diagramma N – Inviluppo SLU

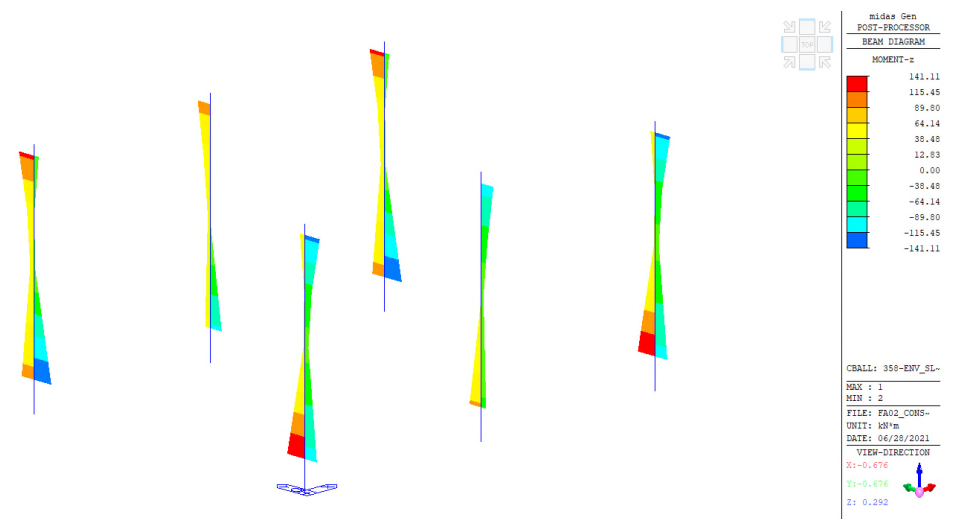


Modello FEM – Diagramma N – Inviluppo SLV

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 Consegn							COMMESSA IF28	LOTTO 01

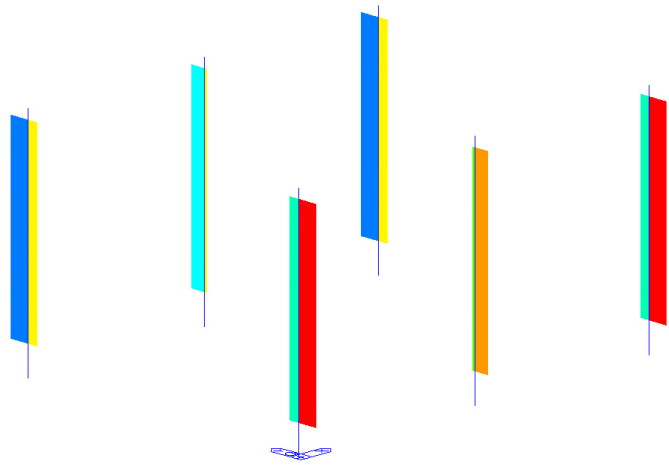


Modello FEM – Diagramma My – Involuppo SLV



Modello FEM – Diagramma Mz – Involuppo SLV

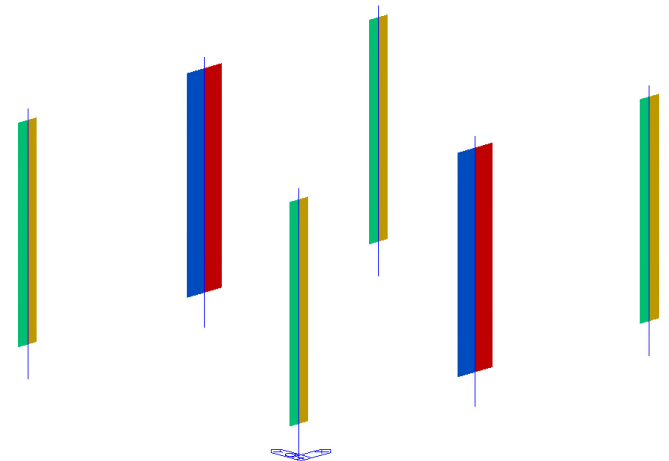
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegn			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 55 di 115



midas Gen
 POST-PROCESSOR
 BEAM DIAGRAM
 SHEAR-y
 67.94
 55.58
 43.23
 30.88
 18.53
 6.18
 0.00
 -18.53
 -30.88
 -43.23
 -55.58
 -67.94

CBALL: 358-ENV_SL-
 MAX : 1
 MIN : 2
 FILE: FA02_CONS-
 UNIT: kN
 DATE: 06/28/2021
 VIEW-DIRECTION
 X: -0.676
 Y: -0.676
 Z: 0.292

Modello FEM – Diagramma Vy – Inviluppo SLV



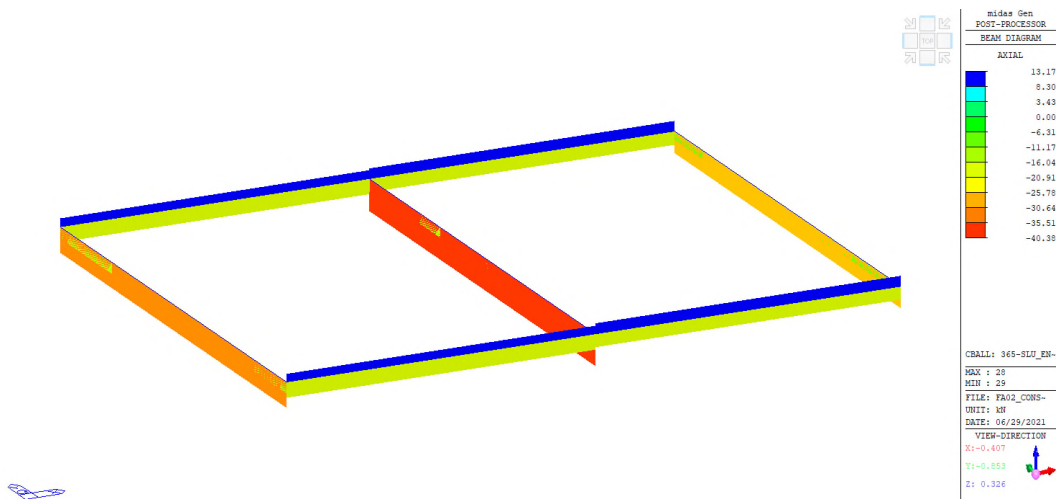
midas Gen
 POST-PROCESSOR
 BEAM DIAGRAM
 SHEAR-z
 64.61
 52.87
 41.13
 29.38
 17.64
 5.90
 0.00
 -17.59
 -29.34
 -41.08
 -52.82
 -64.57

CBALL: 358-ENV_SL-
 MAX : 4
 MIN : 4
 FILE: FA02_CONS-
 UNIT: kN
 DATE: 06/28/2021
 VIEW-DIRECTION
 X: -0.676
 Y: -0.676
 Z: 0.292

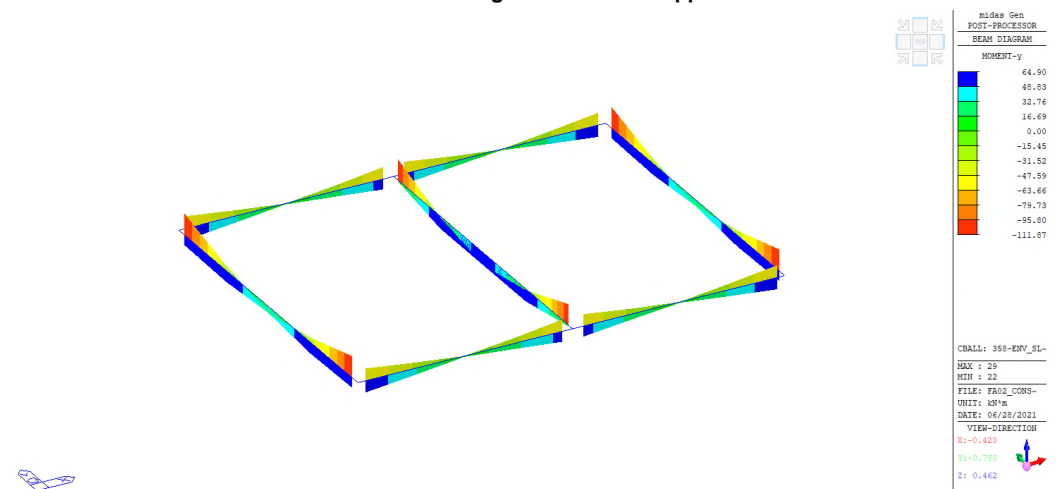
Modello FEM – Diagramma Vz – Inviluppo SLV

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 Consegn			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 56 di 115

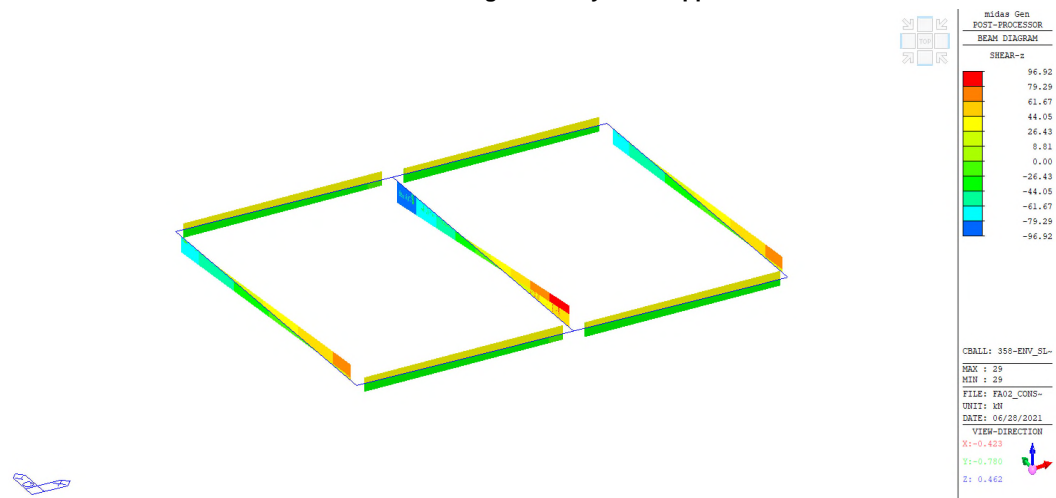
Travi



Modello FEM – Diagramma N – Involuppo SLU



Modello FEM – Diagramma My – 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 57 di 115

10 VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE

10.1 SOLAI DI COPERTURA

La copertura è realizzata con solai su lastre predalles H= 20 cm su 2 campate con luce di 4.05 m (a favore di sicurezza si utilizza una luce di 4.2 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=20 cm

Solaio con lastre predalles (4 cm+12 cm+4 cm - $i = 60$ cm - $b = 20$ cm) $L = 4.05$ m. A favore di sicurezza le verifiche vengono effettuate considerando una luce pari a 4.20m.

Carichi H= 20 cm

G1	→	= 3.02 kN/m ²
G2	→	= 2.60 kN/m ²
Q,N	→	= 1.56 kN/m ²

$$g = 0.60 \cdot (3.02 + 2.60) = 3.38 \text{ kN/m}$$

$$q = 0.60 \cdot (1.56) = 0.94 \text{ kN/m}$$

H=20 cm - Sollecitazioni SLU [kN – m]: (1.30*G + 1.50*Q)

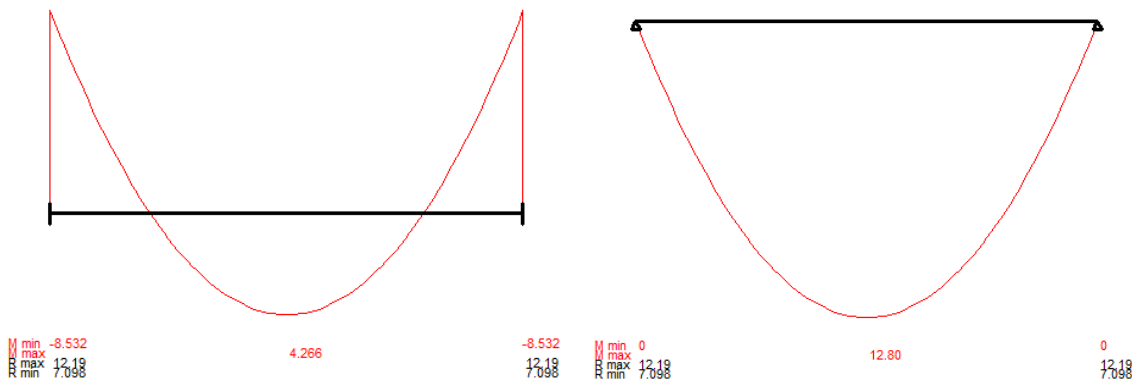


Diagramma momento flettente

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 Consegn		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 58 di 115

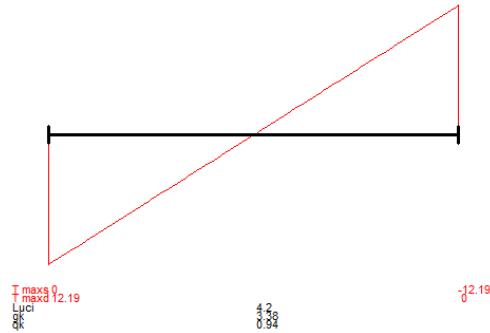


Diagramma V

H=20 cm - Sollecitazioni SLE RARA [kN – m]: (1.00*G + 1.00*QN)

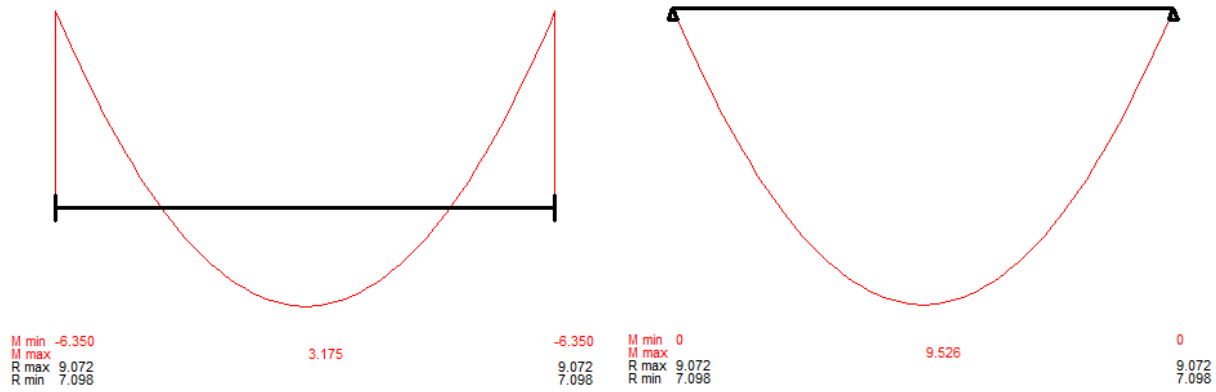


Diagramma momento flettente

H=20 cm - Sollecitazioni SLE FREQ [kN – m]: (1.00*G + 0.2*QN)

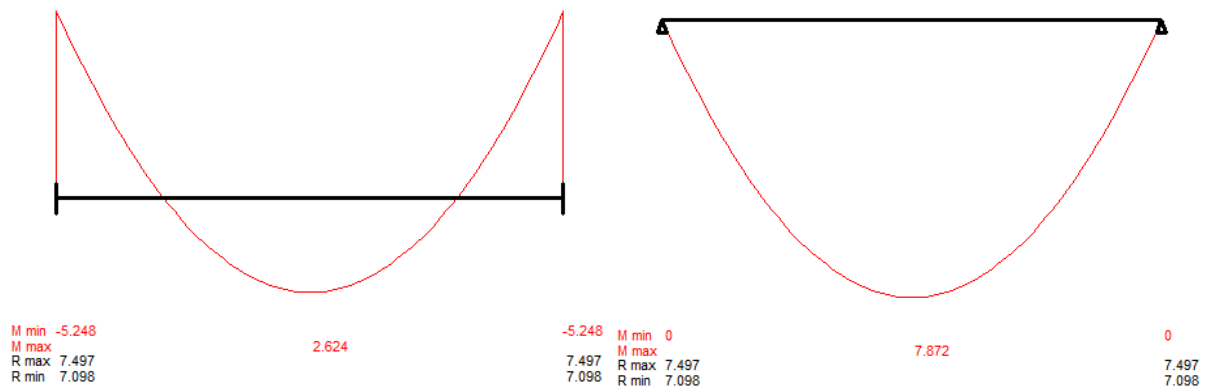


Diagramma momento flettente

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 59 di 115

H=20 cm - Sollecitazioni SLE QP [kN – m]: (1.00*G + 0.0*QN)

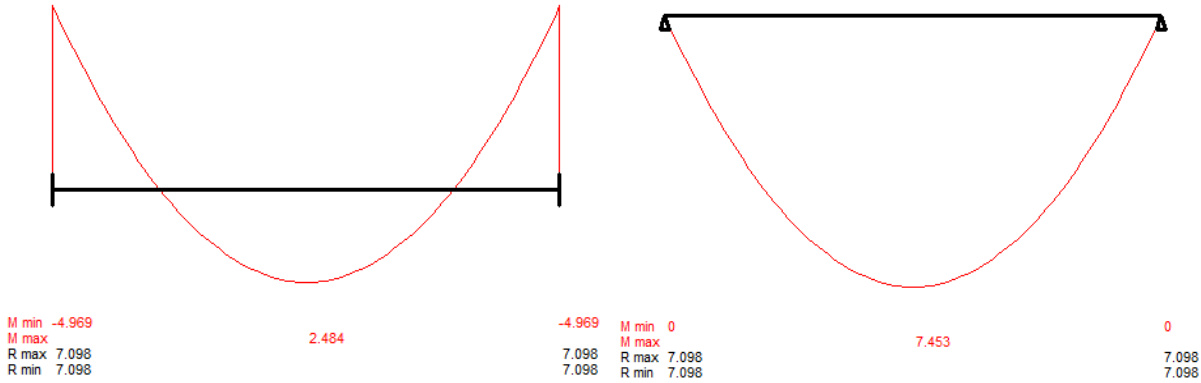
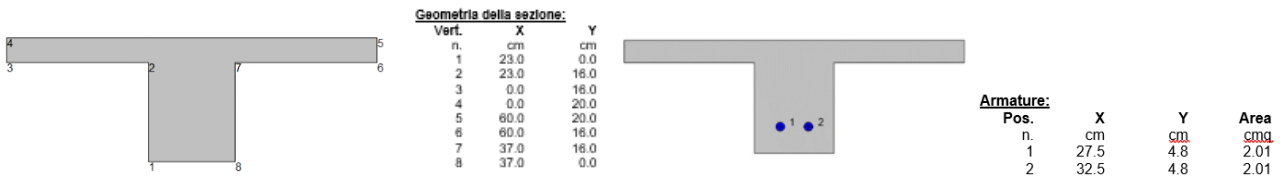
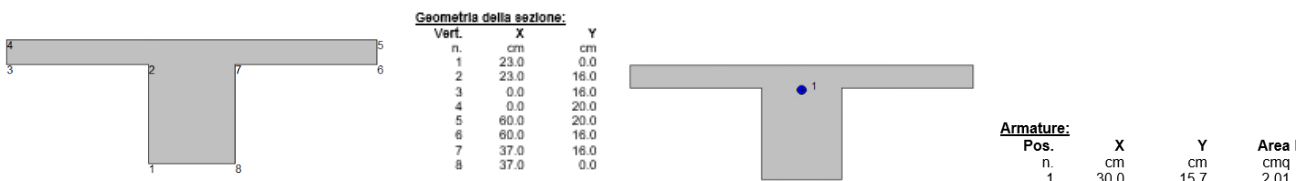


Diagramma momento flettente

Si riporta le caratteristiche geometriche del travetto oggetto di verifica.



H = 20 cm - Caratteristiche geometriche per verifiche momento positivo



H = 20 cm - Caratteristiche geometriche per verifiche momento negativo

Verifica SLU a flessione

Per ogni combinazione di carico saranno svolte le verifiche:

Verifica per Mxu, Myu e Nu proporzionali (sigla verifica: P)

Verifica con rapporto Mxu, Myu assegnato (sigla verifica: M)

Verifica con Nu costante (sigla verifica: N)

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 60 di 115

Cmb.	N N	Mx N mm	My N mm	Tipo	Nu N	Mxu N mm	Myu N mm	Sd/Su [-]	Verif. [-]
1	0	12800000	0	P	0	22674500	0	0.56	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0	22674500	0	0.56	
2	0	-8600000	0	P	0	-10946100	0	0.79	OK
				M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				N	0	-10946100	0	0.79	

H= 20 cm - Verifica SLU a flessione travetto tipologico solaio

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 Consegnata	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 61 di 115

Verifica SLU 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)	
20.00	20.00	4.80	15.20	35.00	450.00	0.00	12.20	
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)			
2.011	2.00	0.53	0.0066	0	19.54	0.62		

Verifiche SLE per comb. RARA:

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

$$\sigma_c \leq \sigma_{c,lim} = 0.60 \times f_{ck} = 17.43 \text{ MPa}$$

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

Cmb	stato verifica	Mx	My	N	σ _c	σ _c /σ _{cL}	σ _a	σ _a /σ _{aL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	MPa	[-]	MPa	[-]
3	ok	9.60E+06	0	0	-5.1	0.29	174	0.48
4	ok	-6.40E+06	0.00E+00	0.00E+00	-10.6	0.61	234.8	0.65

Verifica SLE travetto tipologico solaio (comb RARA)

Verifiche SLE per comb. FREQ:

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

Cmb	stato verifica	Mx	My	N	w _k	w _k / w _{kL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	mm	[-]
5	ok	7.90E+06	0	0	0.11	0.27
6	ok	-5.30E+06	0	0	0	0

Verifica SLE travetto tipologico solaio (comb FREQ)

Verifiche SLE per comb. QP

Tensioni: σ_c ≤ σ_{cL} = 0.45 × f_{ck} = 13.07 MPa

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

Cmb	stato verifica	Mx	My	N	σ _c	σ _c /σ _{cL}	w _k	w _k / w _{kL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	MPa	[-]	mm	[-]
7	ok	7.50E+06	0.00	0.00	-4.00	0.30	0.10	0.33
8	ok	-5.00E+06	0.00	0.00	-8.30	0.64	0.00	0.00

Verifica SLE travetto tipologico solaio (comb QP)

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 62 di 115

Verifica SLE – deformabilità

Il calcolo della deformazione flessionale di solai e travi si effettua in genere mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo e, se del caso, degli effetti del ritiro.

Per il calcolo delle deformazioni flessionali si considera lo stato non fessurato (sezione interamente reagente) per tutte le parti della struttura per le quali, nelle condizioni di carico considerate, le tensioni di trazione nel calcestruzzo non superano la sua resistenza media f_{ctm} a trazione. Per le altre parti si fa riferimento allo stato fessurato, potendosi considerare l'effetto irrigidente del calcestruzzo teso fra le fessure.

Al riguardo detto p_f il valore assunto dal parametro di deformazione nella membratura interamente fessurata e p il valore assunto da detto parametro nella membratura interamente reagente, il valore di calcolo p^* del parametro è dato da:

$$p^* = \zeta * p_f + (1 - \zeta) * p$$

in cui:

$$\zeta = 1 - c\beta^2.$$

Nell'equazione precedente il fattore β è il rapporto tra il momento di fessurazione M_f e il momento flettente effettivo, $\beta = M_f / M$, o il rapporto tra la forza normale di fessurazione N_f e la forza normale effettiva, $\beta = N_f / N$, a seconda che la membratura sia soggetta a flessione o a trazione, e il coefficiente c assume il valore 1, nel caso di applicazione di un singolo carico di breve durata, o il valore 0,50 nel caso di carichi permanenti o per cicli di carico ripetuti.

Per quanto riguarda la salvaguardia dell'aspetto e della funzionalità dell'opera, le frecce a lungo termine di travi e solai, calcolate sotto la condizione quasi permanente dei carichi, non dovrebbero superare il limite di 1/250 della luce

CIR 2009 C4.1.2.2.2 Verifica deformabilità

L [mm]	f_{ck} [MPa]	$f_{ctm,fl}$ [MPa]	E_s [MPa]	E_c [MPa]	n	QP [N/mm]	M_{Ed} [kNm]	Jl [mm ⁴]	Jll [mm ⁴]
4200	29.05	3.40	210000	32588.108	15	3.576	13.73	2.54E+08	1.21E+08

M_{cr} [kNm]	$\beta = M_{cr} / M_{Ed}$ [-]	c [-]	ξ [-]	p_f [mm]	p [mm]	p^* [mm]	frecce lim. [mm]
7.5	0.546	0.5	0.85	3.66	1.75	6.36	16.8

ok

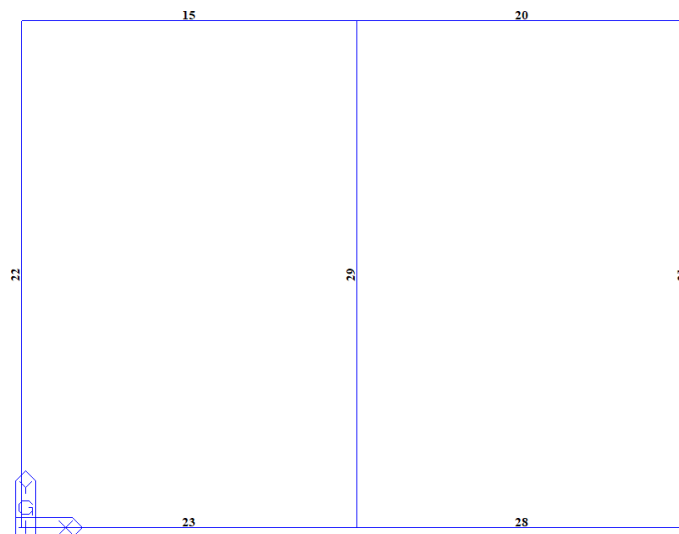
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 63 di 115

10.2 TRAVI

Si riportano di seguito le verifiche strutturali delle travi aventi sezione rettangolare di dimensioni 30x40 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 30x40 cm

Si riportano le armature delle travi oggetto di verifica

Rebar		End(I)		Center		End(J)	
m a i n	Top	1	3	P20	3	P20	3
		2	0	P20	0	P20	0
	Bot	2	0	P20	0	P20	0
		1	3	P20	3	P20	3
Stirrup	P10	2	@ 100	2	@ 150	2	@ 100
Skin			0		0		0

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

Detail Figure

End(I)

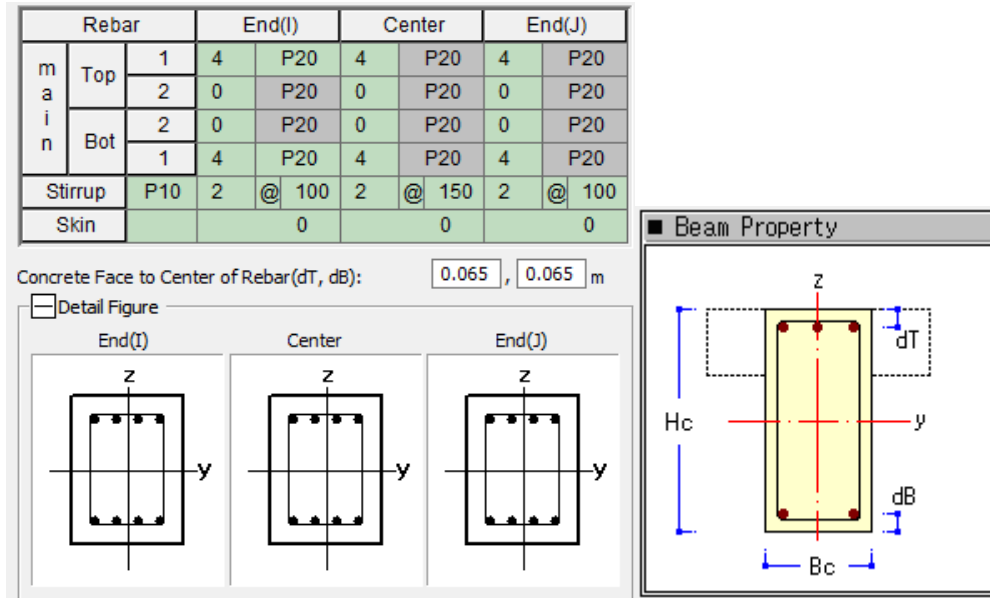
Center

End(J)

Beam Property

Armatura travi 30x40 longitudinali (elementi 15-20-23-28)

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 64 di 115



Armatura travi 30x40 trasversali (elementi 21-22-29)

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 65 di 115

Verifiche SLU travi longitudinali 30x40

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

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SE	Section	fck	PO	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
SECT	L	Bc Hc	fyk	S					B				B					B						
Span		bf hf	fyw																					
15		T30x40	29050.0	I	OK	0.0009	0.0009	63.4108	242	0.22	109.681	0.58	60.8218	233	0.22	109.681	0.55	63.3750	261	64.3159	186.406	0.99	0.34	0.99
3		0.300 0.400	450000	M	OK	0.0009	0.0009	30.1703	242	0.22	109.681	0.28	34.0919	233	0.22	109.681	0.31	59.2429	261	64.3159	124.270	0.92	0.48	0.92
4.1000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	61.9192	233	0.22	109.681	0.56	53.7318	242	0.22	109.681	0.49	64.8679	261	64.3159	186.406	1.01	0.35	0.35
20		T30x40	29050.0	I	OK	0.0009	0.0009	62.3067	242	0.22	109.681	0.57	54.2199	233	0.22	109.681	0.49	65.5937	261	64.3159	186.406	1.02	0.35	0.35
3		0.300 0.400	450000	M	OK	0.0009	0.0009	30.2905	233	0.22	109.681	0.28	34.1041	242	0.22	109.681	0.31	60.0437	261	64.3159	124.270	0.93	0.48	0.93
4.0500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	63.5933	233	0.22	109.681	0.58	61.1063	242	0.22	109.681	0.56	64.0802	261	64.3159	186.406	1.00	0.34	1.00
23		T30x40	29050.0	I	OK	0.0009	0.0009	63.4108	241	0.22	109.681	0.58	60.8218	234	0.22	109.681	0.55	63.3750	261	64.3159	186.406	0.99	0.34	0.99
3		0.300 0.400	450000	M	OK	0.0009	0.0009	30.1703	241	0.22	109.681	0.28	34.0919	234	0.22	109.681	0.31	59.2429	261	64.3159	124.270	0.92	0.48	0.92
4.1000		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	61.9192	234	0.22	109.681	0.56	53.7318	241	0.22	109.681	0.49	64.8679	261	64.3159	186.406	1.01	0.35	0.35
28		T30x40	29050.0	I	OK	0.0009	0.0009	62.3067	241	0.22	109.681	0.57	54.2199	234	0.22	109.681	0.49	65.5937	261	64.3159	186.406	1.02	0.35	0.35
3		0.300 0.400	450000	M	OK	0.0009	0.0009	30.2905	234	0.22	109.681	0.28	34.1041	241	0.22	109.681	0.31	60.0437	261	64.3159	124.270	0.93	0.48	0.93
4.0500		0.000 0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	63.5933	234	0.22	109.681	0.58	61.1063	241	0.22	109.681	0.56	64.0802	261	64.3159	186.406	1.00	0.34	1.00

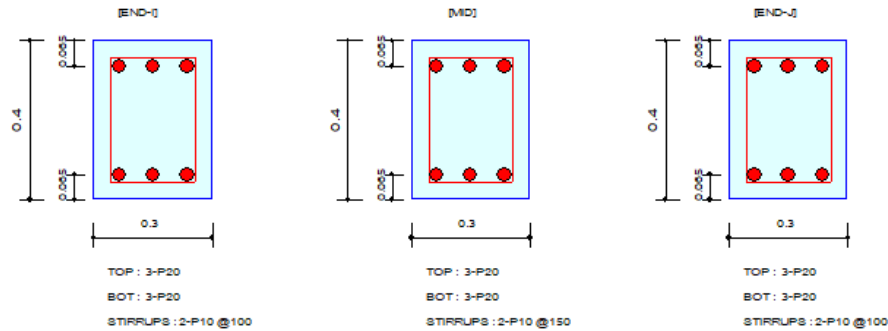
Verifica SLU travi longitudinali 30x40

Si riporta in dettaglio la verifica della trave longitudinale 30x40 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : kN, m
 Material Data : fck = 29050, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Section Property : T30x40 (No : 3) Beam Span : 4.1 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 66 di 115

3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	241	233	233
Moment (M _{Ed})	63.41	30.29	63.59
Factored Strength (M _{Rd})	109.68	109.68	109.68
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.5781	0.2762	0.5798
Neutral Axis (x/d)	0.2197	0.2197	0.2197
(+) Load Combination No.	234	242	242
Moment (M _{Ed})	60.82	34.10	61.11
Factored Strength (M _{Rd})	109.68	109.68	109.68
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.5545	0.3109	0.5571
Neutral Axis (x/d)	0.2197	0.2197	0.2197
Using Rebar Top (A _{s_top})	0.0009	0.0009	0.0009
Using Rebar Bot (A _{s_bot})	0.0009	0.0009	0.0009

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	261	261	261
Factored Shear Force (V _{Ed})	63.37	60.04	64.08
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	64.32	64.32	64.32
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	186.41	124.27	186.41
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	372.24	372.24	372.24
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0016	0.0011	0.0016
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @150	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	0.9854	0.9336	0.9963
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.3400	0.4832	0.3438
Check Ratio	0.9854	0.9336	0.9963

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 67 di 115

Verifiche SLU travi trasversali 30x40

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_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
21			T30x40	29050.0			I	OK	0.0013	0.0013	111.099	250	0.24	141.936	0.78	58.2169	257	0.24	141.936	0.41	90.5363	261	70.7888	186.406	1.28	0.49	0.49
3		6.3000	0.300 0.400	450000			M	OK	0.0013	0.0013	27.7747	257	0.24	141.936	0.20	58.2169	250	0.24	141.936	0.41	48.1138	261	70.7888	124.270	0.68	0.39	0.68
22			T30x40	29050.0			I	OK	0.0013	0.0013	111.865	253	0.24	141.936	0.79	58.5777	258	0.24	141.936	0.41	90.9507	261	70.7888	186.406	1.28	0.49	0.49
3		6.3000	0.300 0.400	450000			M	OK	0.0013	0.0013	27.9663	258	0.24	141.936	0.20	58.5777	253	0.24	141.936	0.41	48.1138	261	70.7888	124.270	0.68	0.39	0.68
29			T30x40	29050.0			I	OK	0.0013	0.0013	109.288	250	0.24	141.936	0.77	64.5813	257	0.24	141.936	0.46	125.016	261	70.7888	186.406	1.77	0.67	0.67
3		6.3000	0.300 0.400	450000			M	OK	0.0013	0.0013	27.3220	257	0.24	141.936	0.19	64.9033	261	0.24	141.936	0.46	47.3119	261	70.7888	124.270	0.67	0.38	0.67
			0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0013	109.288	257	0.24	141.936	0.77	64.5813	250	0.24	141.936	0.46	125.016	261	70.7888	186.406	1.77	0.67	0.67

Verifica SLU travi trasversali 30x40

Si riporta in dettaglio la verifica della trave trasversale 30x40 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : kN, m
Material Data : fck = 29050, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
Section Property : T30x40 (No : 3) Beam Span : 6.3 m

2. Section Diagram

3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	253	258	258
Moment (M _{Ed})	111.87	27.97	111.87
Factored Strength (M _{Rd})	141.94	141.94	141.94
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.7881	0.1970	0.7881
Neutral Axis (x/d)	0.2402	0.2402	0.2402
(+) Load Combination No.	257	261	250
Moment (M _{Ed})	64.58	64.90	64.58
Factored Strength (M _{Rd})	141.94	141.94	141.94
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.4550	0.4573	0.4550
Neutral Axis (x/d)	0.2402	0.2402	0.2402
Using Rebar Top (As _{top})	0.0013	0.0013	0.0013
Using Rebar Bot (As _{bot})	0.0013	0.0013	0.0013

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 68 di 115

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	261	261	261
Factored Shear Force (V _{Ed})	125.02	48.11	125.02
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	70.79	70.79	70.79
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	186.41	124.27	186.41
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	372.24	372.24	372.24
Using Shear Reinf. (Asw)	0.0016	0.0011	0.0016
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @150	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	1.7660	0.6797	1.7660
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.6707	0.3872	0.6707
Check Ratio	0.6707	0.6797	0.6707

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 69 di 115

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					
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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 70 di 115

Verifiche SLE travi longitudinali 30x40

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

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section		fck	fyk	fyt	PO	S	CHK	Stress Control				Crack Control				Deflection Control			
		Bc	Hc							Concrete		reinforcement		Crack Control				Def	Defa		
		Span	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			T30x40	29.0500	I	OK	0.97152	17.4300	0.85642	17.4300	8.67127	360.000	9.83668	360.000	0.0011	0.3000	0.0016	0.3000			
3		4100.0	300.0	400.0	450.000	M	OK	0.78595	17.4300	0.34553	17.4300	3.49851	360.000	7.95775	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000	0.1425	16.400
20			T30x40	29.0500	I	OK	0.52788	17.4300	0.95280	17.4300	9.64709	360.000	5.34477	360.000	0.0034	0.3000	0.0004	0.3000			
3		4050.0	300.0	400.0	450.000	M	OK	0.59229	17.4300	0.41249	17.4300	4.17645	360.000	5.99690	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000	0.0987	16.200
23			T30x40	29.0500	I	OK	0.93680	17.4300	0.89182	17.4300	9.02965	360.000	9.48513	360.000	0.0011	0.3000	0.0016	0.3000			
3		4100.0	300.0	400.0	450.000	M	OK	0.76819	17.4300	0.32938	17.4300	3.33499	360.000	7.77789	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000	0.1408	16.400
28			T30x40	29.0500	I	OK	0.49251	17.4300	0.98621	17.4300	9.98537	360.000	4.98668	360.000	0.0034	0.3000	0.0004	0.3000			
3		4050.0	300.0	400.0	450.000	M	OK	0.61011	17.4300	0.39335	17.4300	3.98266	360.000	6.17739	360.000	0.0000	0.0000	0.0021	0.3000	0.0991	16.200
					J	OK	0.64876	17.4300	1.18210	17.4300	11.9688	360.000	6.56867	360.000	0.0010	0.3000	0.0016	0.3000			

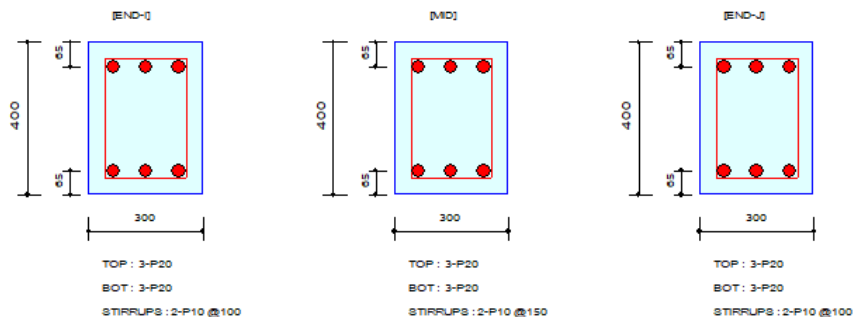
Verifica SLE travi longitudinali 30x40

Si riporta in dettaglio la verifica della trave longitudinale 30x40 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 Unit System : N, mm
 Material Data : fck = 29.05, fyk = 450, fyt = 450 MPa
 Section Property : T30x40 (No : 3) Beam Span : 4100 mm

2. Section Diagram



3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	168(C)	168(C)	161(C)	161(C)	164(C)	164(C)
Stress(s)	0.99	9.99	0.41	4.18	1.29	13.08
Allowable Stress(sa)	17.43	360.00	17.43	360.00	17.43	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0566	0.0277	0.0237	0.0116	0.0741	0.0363
(+) Load Combination No.	164(C)	164(C)	164(C)	164(C)	168(C)	168(C)
Stress(s)	0.97	9.84	0.79	7.96	0.65	6.57
Allowable Stress(sa)	17.43	360.00	17.43	360.00	17.43	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0557	0.0273	0.0451	0.0221	0.0372	0.0182

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 71 di 115

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	0.39	0.00	0.39
Allowable Stress(sa)	13.07	0.00	13.07
Stress Ratio(s/sa)	0.0298	0.0000	0.0301
Result	Linear Creep	*****	Linear Creep
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	0.19	0.25	0.18
Allowable Stress(sa)	13.07	13.07	13.07
Stress Ratio(s/sa)	0.0144	0.0190	0.0140
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Crack Width(w)	0.00	0.00	0.00
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.00	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0113	*****	0.0115
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Crack Width(w)	0.00	0.00	0.00
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0055	0.0072	0.0053

6. Deflection Control

L/250 = 16.400000 > 0.1425 (LCB:180, POS:1594.4mm from END-I)..... O.K

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 72 di 115

Verifiche SLE travi trasversali 30x40

Code : Eurocode2:04,NTC2008 Unit : N , mm 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_Ed	LC B	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC B	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
21			T30x40	29.0500			I	OK	1256.0	1256.0	5.9E+07	41	0.24	1.4E+08	0.41	3.7E+07	46	0.24	1.4E+08	0.26	67925.0	10	70788.8	186406	0.96	0.36	0.96
3			300.0 400.0	450.000			M	OK	1256.0	1256.0	1.6E+07	45	0.24	1.4E+08	0.11	5.3E+07	6	0.24	1.4E+08	0.38	37320.9	46	70788.8	124270	0.53	0.30	0.53
6300.0			0.000 0.000	450.000			J	OK	1256.0	1256.0	6.3E+07	45	0.24	1.4E+08	0.44	3.5E+07	42	0.24	1.4E+08	0.24	69101.0	14	70788.8	186406	0.98	0.37	0.98
22			T30x40	29.0500			I	OK	1256.0	1256.0	6.4E+07	41	0.24	1.4E+08	0.45	3.5E+07	46	0.24	1.4E+08	0.24	69791.3	10	70788.8	186406	0.99	0.37	0.99
3			300.0 400.0	450.000			M	OK	1256.0	1256.0	1.6E+07	41	0.24	1.4E+08	0.11	5.4E+07	2	0.24	1.4E+08	0.38	37672.9	42	70788.8	124270	0.53	0.30	0.53
6300.0			0.000 0.000	450.000			J	OK	1256.0	1256.0	5.9E+07	45	0.24	1.4E+08	0.42	3.7E+07	42	0.24	1.4E+08	0.26	68586.1	14	70788.8	186406	0.97	0.37	0.97
29			T30x40	29.0500			I	OK	1256.0	1256.0	9.6E+07	41	0.24	1.4E+08	0.68	6.4E+07	46	0.24	1.4E+08	0.45	125398	10	70788.8	186406	1.77	0.67	0.67
3			300.0 400.0	450.000			M	OK	1256.0	1256.0	2.4E+07	41	0.24	1.4E+08	0.17	1.0E+08	10	0.24	1.4E+08	0.73	64327.4	10	70788.8	124270	0.91	0.52	0.91
6300.0			0.000 0.000	450.000			J	OK	1256.0	1256.0	9.6E+07	45	0.24	1.4E+08	0.68	6.4E+07	42	0.24	1.4E+08	0.45	125388	14	70788.8	186406	1.77	0.67	0.67

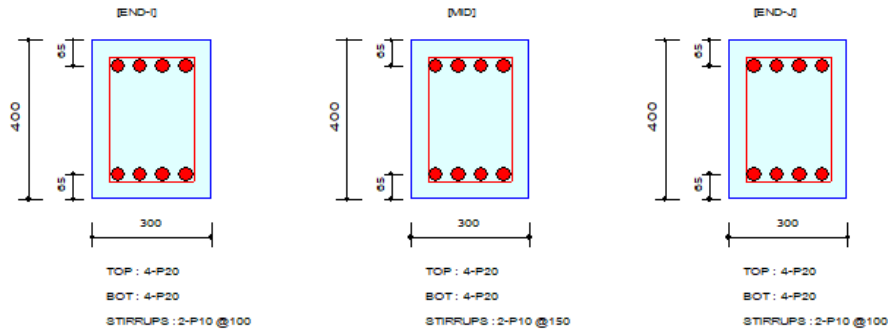
Verifica SLE travi trasversali 30x40

Si riporta in dettaglio la verifica della trave trasversale 30x40 che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code	: Eurocode2:04 & NTC2008	Unit System	: N, mm
Material Data	: fck = 29.05, fyk = 450, fyw = 450 MPa		
Section Property	: T30x40 (No : 3)	Beam Span	: 6300 mm

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	41	41	45
Moment (M_Ed)	95953705.10	23988426.28	95916574.64
Factored Strength (M_Rd)	141935669.64	141935669.64	141935669.64
Check Ratio (M_Ed/M_Rd)	0.6760	0.1690	0.6758
Neutral Axis (x/d)	0.2402	0.2402	0.2402
(+) Load Combination No.	46	10	42
Moment (M_Ed)	63978468.97	103941188.41	63997034.20
Factored Strength (M_Rd)	141935669.64	141935669.64	141935669.64
Check Ratio (M_Ed/M_Rd)	0.4508	0.7323	0.4509
Neutral Axis (x/d)	0.2402	0.2402	0.2402
Using Rebar Top (As_top)	1256.0000	1256.0000	1256.0000
Using Rebar Bot (As_bot)	1256.0000	1256.0000	1256.0000

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 73 di 115

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	10	10	14
Factored Shear Force (V _{Ed})	69791.29	64327.41	69101.05
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	70788.79	70788.79	70788.79
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	186405.65	124270.43	186405.65
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	372239.44	372239.44	372239.44
Using Shear Reinf. (Asw)	1580.0000	1053.3333	1580.0000
Using Stirrups Spacing	2-P10 @100	2-P10 @150	2-P10 @100
Shear Ratio by Conc	0.9859	0.9087	0.9762
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.3744	0.5176	0.3707
Check Ratio	0.9859	0.9087	0.9762

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 74 di 115

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>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ CL</td> <td>FA0900 001</td> <td>B</td> <td>75 di 115</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	75 di 115
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	75 di 115													
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna																		

- 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.

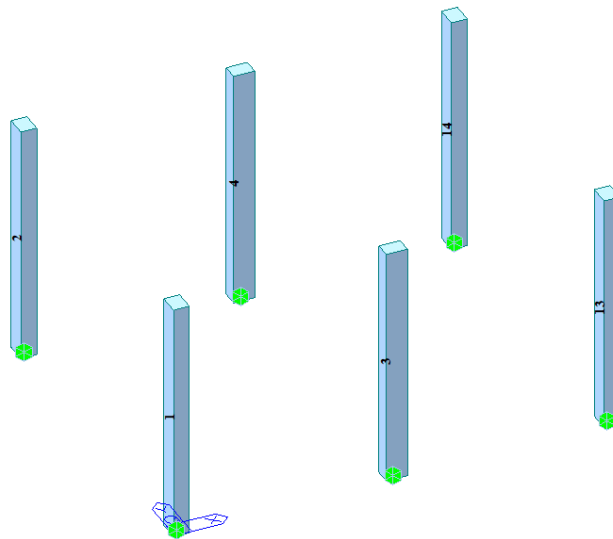
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.			ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.			RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 76 di 115

10.3 PILASTRI

Si riportano di seguito le verifiche strutturali dei pilastri aventi sezione rettangolare di dimensioni 30 x 40 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.

10.3.1 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 e interni

Si riportano le armature di calcolo dei pilastri.

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

Concrete Face to Center of Rebar(do) : m

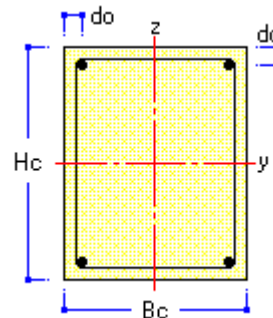
Type of Hoop Rebar : Ties Spirals

Number of Rebars of Beam-Column Joint :

Detail Figure

End(I & J)

Center(M)



Armatura pilastri interni

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 77 di 115

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

Concrete Face to Center of Rebar(do) : m

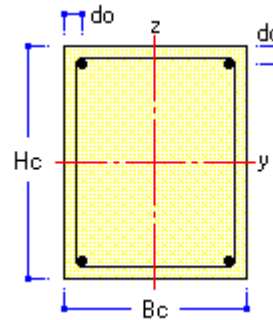
Type of Hoop Rebar : Ties Spirals

Number of Rebars of Beam-Column Joint :

Detail Figure

End(I & J)

Center(M)



Armatura pilastri d'angolo

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: <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>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ CL</td> <td>FA0900 001</td> <td>B</td> <td>78 di 115</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	78 di 115
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ CL	FA0900 001	B	78 di 115													
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna																		

Verifica SLU pilastri interni 40x30

Verifica SLU pilastri interni 40x30

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

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 79 di 115

Verifica SLU pilastri d'angolo 30x40

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

Sorted by Member Results Strength Serviceability

SECT MEMB

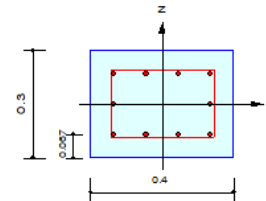
MEMB	SE	Section	fck	fyk	CHK	LC	V-Rebar	N_Rdmax	Uc	N_Ed	M_Edy	M_Edz	V_Rdc.end	V_Rds.end	V_Rdc.mid	V_Rds.mid	LC	V_Ed.end	Rat-V.end
SECT	L	Bc Hc	Height	fyw		B		x	Rat-Uc	Rat-N	Rat-My	Rat-Mz	Rat-Vc.end	Rat-Vs.end	Rat-Vc.mid	Rat-Vs.mid	B	V_Ed.mid	Rat-V.mid
1	1	P30x40	29050.0	450000	OK	254	10-3-P24	3669.69	0.052	81.7385	24.2147	141.109	91.3327	194.474	92.1435	194.474	257	90.4984	0.991
1	1	0.400 0.300	4.6400	450000					0.000	0.675	0.688	0.669	0.991	0.465	0.982	0.465	257	90.4984	0.982
2	1	P30x40	29050.0	450000	OK	249	10-3-P24	3669.69	0.052	81.7385	24.2147	141.109	91.3327	194.474	92.1435	194.474	246	90.4984	0.991
1	1	0.400 0.300	4.6400	450000					0.000	0.675	0.688	0.669	0.991	0.465	0.982	0.465	246	90.4984	0.982
13	1	P30x40	29050.0	450000	OK	261	10-3-P24	3669.69	0.052	80.9753	23.7903	140.298	91.2547	194.474	92.0656	194.474	258	90.4808	0.992
1	1	0.400 0.300	4.6400	450000					0.000	0.662	0.679	0.665	0.992	0.465	0.983	0.465	258	90.4808	0.983
14	1	P30x40	29050.0	450000	OK	250	10-3-P24	3669.69	0.052	80.9753	23.7903	140.298	91.2547	194.474	92.0656	194.474	253	90.4808	0.992
1	1	0.400 0.300	4.6400	450000					0.000	0.662	0.679	0.665	0.992	0.465	0.983	0.465	253	90.4808	0.983

Verifica SLU pilastri d'angolo 30x40

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

1. Design Condition

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008 UNIT SYSTEM : kN, m
 Member Number : 1 (PM), 14 (Shear)
 Material Data : fck = 29050, fyk = 450000, fyw = 450000 KPa
 Column Height : 4.64 m
 Section Property : P30x40 (No : 1)
 Rebar Pattern : 10 - 3 - P24 Ast = 0.00452 m² (RhoSt = 0.038)



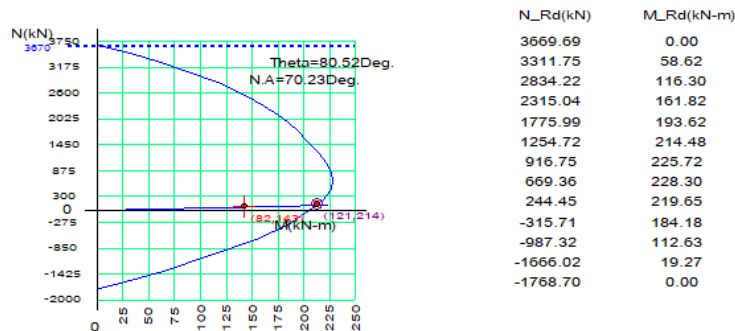
2. Applied Loads

Load Combination : 254 AT (I) Point
 N_Ed = 81.7385 kN M_Edy = 24.2147 kN-m M_Edz = 141.109 kN-m
 M_Ed = SQRT(M_Edy² + M_Edz²) = 143.172 kN-m

3. Axial Forces and Moments Capacity Check

Concentric Max. Axial Load N_Rdmax = 3669.69 kN
 Axial Load Ratio N_Ed/N_Rd = 81.7385 / 121.131 = 0.675 < 1.000 O.K
 Moment Ratio M_Ed/M_Rd = 143.172 / 213.736 = 0.670 < 1.000 O.K
 M_Edy/M_Rdy = 24.2147 / 35.2161 = 0.688 < 1.000 O.K
 M_Edz/M_Rdz = 141.109 / 210.815 = 0.669 < 1.000 O.K
 Normalized Axial Load Ratio Nu_d / 0.65 = 0.052 / 0.650 = 0.080 < 1.000 O.K

4. M-N Interaction Diagram



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>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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 80 di 115

5. Shear Force Capacity Check (End)

Applied Shear Force	V_Ed	= 90.4808 kN (Load Combination : 253)
Shear Ratio by Conc	V_Ed/V_Rdc	= 90.4808 / 91.2547 = 0.992
Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax)	V_Ed/V_Rds	= 90.4808 / 194.474 = 0.465
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	= 90.4808 kN (Load Combination : 253)
Shear Ratio by Conc	V_Ed/V_Rdc	= 90.4808 / 92.0656 = 0.983
Shear Ratio by (V_Rds ; V_Rdmax)	V_Ed/V_Rds	= 90.4808 / 194.474 = 0.465
Shear Ratio	V_Ed/V_Rd	= 0.983 < 1.000 O.K

(Asw-H_use = 0.00237 m²/m, 3-P10 @100)

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 81 di 115

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.

Verifiche stato limite di esercizio per comb. RARA:

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

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

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

Comb.	stato verifica	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	MPa	[-]	MPa	[-]
N _{max}	ok	-4.69E+07	1.41E+07	1.34E+05	-10	0.57	116.2	0.32
N _{min}	ok	-4.43E+07	-1.59E+07	8.96E+04	-9.7	0.56	122.1	0.34
M _{y,max}	ok	2.05E+07	2.49E+07	1.21E+05	-6.8	0.39	66	0.18
M _{y,min}	ok	-4.95E+07	-2.05E+07	1.07E+05	-11.2	0.65	138.8	0.39
M _{x,max}	ok	8.61E+07	-5.15E+06	1.15E+05	-15.3	0.88	213.8	0.59
M _{x,min}	ok	-7.31E+07	-5.15E+06	1.10E+05	-13.1	0.76	179.9	0.5

Verifica SLE pilastri d'angolo (comb RARA)

Cmb	stato verifica	Mx	My	N	σ_c	σ_c/σ_{cL}	σ_a	σ_a/σ_{aL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	MPa	[-]	MPa	[-]
N _{max}	ok	-4.69E+07	1.41E+07	1.34E+05	-10	0.57	116.2	0.32
N _{min}	ok	-4.43E+07	-1.59E+07	8.96E+04	-9.7	0.56	122.1	0.34
M _{y,max}	ok	2.05E+07	2.49E+07	1.21E+05	-6.8	0.39	66	0.18
M _{y,min}	ok	-4.95E+07	-2.05E+07	1.07E+05	-11.2	0.65	138.8	0.39
M _{x,max}	ok	8.61E+07	-5.15E+06	1.15E+05	-15.3	0.88	213.8	0.59
M _{x,min}	ok	-7.31E+07	-5.15E+06	1.10E+05	-13.1	0.76	179.9	0.5

Verifica SLE pilastri interni (comb RARA)

Verifiche stato limite di esercizio per comb. FREQ:

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

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 82 di 115

Comb.	stato verifica	Mx	My	N	w _k	w _k / w _{kL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	mm	[-]
N _{max}	ok	2.91E+07	1.86E+05	1.14E+05	0.04	0.1
N _{min}	ok	-5.26E+07	5.69E+06	9.23E+04	0.13	0.32
M _{y,max}	ok	2.61E+07	7.94E+06	1.14E+05	0.05	0.13
M _{y,min}	ok	2.61E+07	-7.94E+06	1.14E+05	0.05	0.13
M _{x,max}	ok	6.17E+07	-2.58E+06	9.85E+04	0.14	0.36
M _{x,min}	ok	-5.72E+07	0.00E+00	9.89E+04	0.12	0.31

Verifica SLE pilastri d'angolo (comb FREQ)

Cmb	stato verifica	Mx	My	N	w _k	w _k / w _{kL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	mm	[-]
N _{max}	ok	2.91E+07	1.86E+05	1.14E+05	0.04	0.1
N _{min}	ok	-5.26E+07	5.69E+06	9.23E+04	0.13	0.32
M _{y,max}	ok	2.61E+07	7.94E+06	1.14E+05	0.05	0.13
M _{y,min}	ok	2.61E+07	-7.94E+06	1.14E+05	0.05	0.13
M _{x,max}	ok	6.17E+07	-2.58E+06	9.85E+04	0.14	0.36
M _{x,min}	ok	-5.72E+07	0.00E+00	9.89E+04	0.12	0.31

Verifica SLE pilastri interni (comb FREQ)

Verifiche stato limite di esercizio per comb. QP

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

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

Comb.	stato verifica	Mx	My	N	σ_c	σ_c / σ_{cL}	w _k	w _k / w _{kL}
[-]	[-]	N mm	N mm	N	MPa	[-]	mm	[-]
N _{max}	ok	2.78E+07	1.92E+05	1.10E+05	-4.9	0.37	0.04	0.12
N _{min}	ok	-5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39
M _{y,max}	ok	-5.19E+07	3.45E+05	9.60E+04	-8.9	0.68	0.11	0.37
M _{y,min}	ok	-5.19E+07	-3.45E+05	9.60E+04	-8.9	0.68	0.11	0.37
M _{x,max}	ok	5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39
M _{x,min}	ok	-5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39

Verifica SLE pilastri d'angolo (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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 83 di 115

Cmb [-]	stato verifica [-]	Mx N mm	My N mm	N N	σ_c MPa	σ_c/σ_{cL} [-]	w_k mm	w_k / w_{kL} [-]
N_{max}	ok	2.78E+07	1.92E+05	1.10E+05	-4.9	0.37	0.04	0.12
N_{min}	ok	-5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39
$M_{y,max}$	ok	-5.19E+07	3.45E+05	9.60E+04	-8.9	0.68	0.11	0.37
$M_{y,min}$	ok	-5.19E+07	-3.45E+05	9.60E+04	-8.9	0.68	0.11	0.37
$M_{x,max}$	ok	5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39
$M_{x,min}$	ok	-5.45E+07	0.00E+00	9.48E+04	-9.3	0.71	0.12	0.39

Verifica SLE pilastri interni (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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 84 di 115

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					
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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 85 di 115

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:

$$dr \leq 2/3 \cdot 0.01h = 2/3 \cdot 0.01 \cdot 4.25 = 0,0283 \text{ m}$$

Si riportano gli spostamenti lungo l'asse x per effetto delle combinazioni SLO. Si osserva come lo spostamento (Story Drift) risulta sempre inferiore a 0.0283 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 for Cd/Ie/Scale Factor/Allowable Ratio/Beta!														
326-SLO_X_01	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0068	0.0068	0.0015	OK	0.0064	0.0064	1.0608	0.0014	OK
327-SLO_X_02	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0066	0.0066	0.0014	OK	0.0064	0.0064	1.0274	0.0014	OK
328-SLO_X_03	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0066	0.0066	0.0014	OK	0.0064	0.0064	1.0274	0.0014	OK
329-SLO_X_04	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0068	0.0068	0.0015	OK	0.0064	0.0064	1.0608	0.0014	OK
330-SLO_X_05	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0068	0.0068	0.0015	OK	0.0064	0.0064	1.0586	0.0014	OK
331-SLO_X_06	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0066	0.0066	0.0014	OK	0.0064	0.0064	1.0252	0.0014	OK
332-SLO_X_07	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0066	0.0066	0.0014	OK	0.0064	0.0064	1.0252	0.0014	OK
333-SLO_X_08	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0066	0.0066	0.0015	OK	0.0064	0.0064	1.0586	0.0014	OK
334-SLO_X_09	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0068	-0.0068	-0.0015	OK	-0.0064	-0.0064	1.0586	-0.0014	OK
335-SLO_X_10	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0066	-0.0066	-0.0014	OK	-0.0064	-0.0064	1.0252	-0.0014	OK
336-SLO_X_11	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0066	-0.0066	-0.0014	OK	-0.0064	-0.0064	1.0252	-0.0014	OK
337-SLO_X_12	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0068	-0.0068	-0.0015	OK	-0.0064	-0.0064	1.0586	-0.0014	OK
338-SLO_X_13	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0068	-0.0068	-0.0015	OK	-0.0064	-0.0064	1.0608	-0.0014	OK
339-SLO_X_14	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0066	-0.0066	-0.0014	OK	-0.0064	-0.0064	1.0274	-0.0014	OK
340-SLO_X_15	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0066	-0.0066	-0.0014	OK	-0.0064	-0.0064	1.0274	-0.0014	OK
341-SLO_X_16	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0068	-0.0068	-0.0015	OK	-0.0064	-0.0064	1.0608	-0.0014	OK
342-SLO_Y_01	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0024	0.0024	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.2409	0.0004	OK
343-SLO_Y_02	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0022	0.0022	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.1549	0.0004	OK
344-SLO_Y_03	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0022	0.0022	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.1549	0.0004	OK
345-SLO_Y_04	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0024	0.0024	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.2409	0.0004	OK
346-SLO_Y_05	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.2160	-0.0004	OK
347-SLO_Y_06	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0022	-0.0022	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.1300	-0.0004	OK
348-SLO_Y_07	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0022	-0.0022	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.1300	-0.0004	OK
349-SLO_Y_08	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.2160	-0.0004	OK
350-SLO_Y_09	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.2160	0.0004	OK
351-SLO_Y_10	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0022	0.0022	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.1300	0.0004	OK
352-SLO_Y_11	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0022	0.0022	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.1300	0.0004	OK
353-SLO_Y_12	1F	4.64	1.00	0.0067	2	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0019	0.0019	1.2160	0.0004	OK
354-SLO_Y_13	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0024	-0.0024	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.2409	-0.0004	OK
355-SLO_Y_14	1F	4.64	1.00	0.0067	2	-0.0022	-0.0022	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.1549	-0.0004	OK
356-SLO_Y_15	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0022	-0.0022	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.1549	-0.0004	OK
357-SLO_Y_16	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0024	-0.0024	-0.0005	OK	-0.0019	-0.0019	1.2409	-0.0004	OK

Verifica contenimento danno direzione X

Si riportano gli spostamenti lungo l'asse y per effetto delle combinazioni SLO. Si osserva come lo spostamento (Story Drift) risulta sempre inferiore a 0.0283 m.

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 Consegnato	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 86 di 115

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/Current)	Story Drift Ratio	Remark
<small>RMC,Not Used, Cd=1, Ie=1.5, Scale Factor=1, Allowable Ratio=0.0087 Press right mouse button and click 'Set Story Drift Parameters...' menu to change RMC or Cd/Ie/Scale factor/Allowable Ratio/Beta!</small>														
325-SLO_X_01	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0026	0.0026	0.0006	OK	0.0021	0.0021	1.2380	0.0004	OK
327-SLO_X_02	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0021	0.0021	1.1033	0.0004	OK
328-SLO_X_03	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0021	0.0021	1.1090	0.0004	OK
329-SLO_X_04	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0026	0.0026	0.0006	OK	0.0021	0.0021	1.2437	0.0004	OK
330-SLO_X_05	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0026	-0.0026	-0.0006	OK	-0.0021	-0.0021	1.2437	-0.0004	OK
331-SLO_X_06	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0021	-0.0021	1.1090	-0.0004	OK
332-SLO_X_07	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0021	-0.0021	1.1033	-0.0004	OK
333-SLO_X_08	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0026	-0.0026	-0.0006	OK	-0.0021	-0.0021	1.2380	-0.0004	OK
334-SLO_X_09	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0026	0.0026	0.0006	OK	0.0021	0.0021	1.2380	0.0004	OK
335-SLO_X_10	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0021	0.0021	1.1033	0.0004	OK
336-SLO_X_11	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0023	0.0023	0.0005	OK	0.0021	0.0021	1.1090	0.0004	OK
337-SLO_X_12	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0026	0.0026	0.0006	OK	0.0021	0.0021	1.2437	0.0004	OK
338-SLO_X_13	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0026	-0.0026	-0.0006	OK	-0.0021	-0.0021	1.2437	-0.0004	OK
339-SLO_X_14	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0021	-0.0021	1.1090	-0.0004	OK
340-SLO_X_15	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0023	-0.0023	-0.0005	OK	-0.0021	-0.0021	1.1033	-0.0004	OK
341-SLO_X_16	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0026	-0.0026	-0.0006	OK	-0.0021	-0.0021	1.2380	-0.0004	OK
342-SLO_Y_01	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0074	0.0074	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0801	0.0015	OK
343-SLO_Y_02	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0072	0.0072	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0489	0.0015	OK
344-SLO_Y_03	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0073	0.0073	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0546	0.0015	OK
345-SLO_Y_04	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0075	0.0075	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0858	0.0015	OK
346-SLO_Y_05	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0074	0.0074	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0801	0.0015	OK
347-SLO_Y_06	1F	4.64	1.00	0.0067	25	0.0072	0.0072	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0489	0.0015	OK
348-SLO_Y_07	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0073	0.0073	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0546	0.0015	OK
349-SLO_Y_08	1F	4.64	1.00	0.0067	1	0.0075	0.0075	0.0016	OK	0.0069	0.0069	1.0858	0.0015	OK
350-SLO_Y_09	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0075	-0.0075	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0858	-0.0015	OK
351-SLO_Y_10	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0073	-0.0073	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0546	-0.0015	OK
352-SLO_Y_11	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0072	-0.0072	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0489	-0.0015	OK
353-SLO_Y_12	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0074	-0.0074	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0801	-0.0015	OK
354-SLO_Y_13	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0075	-0.0075	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0858	-0.0015	OK
355-SLO_Y_14	1F	4.64	1.00	0.0067	1	-0.0073	-0.0073	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0546	-0.0015	OK
356-SLO_Y_15	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0072	-0.0072	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0489	-0.0015	OK
357-SLO_Y_16	1F	4.64	1.00	0.0067	25	-0.0074	-0.0074	-0.0016	OK	-0.0069	-0.0069	1.0801	-0.0015	OK

Verifica contenimento danno 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 87 di 115

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

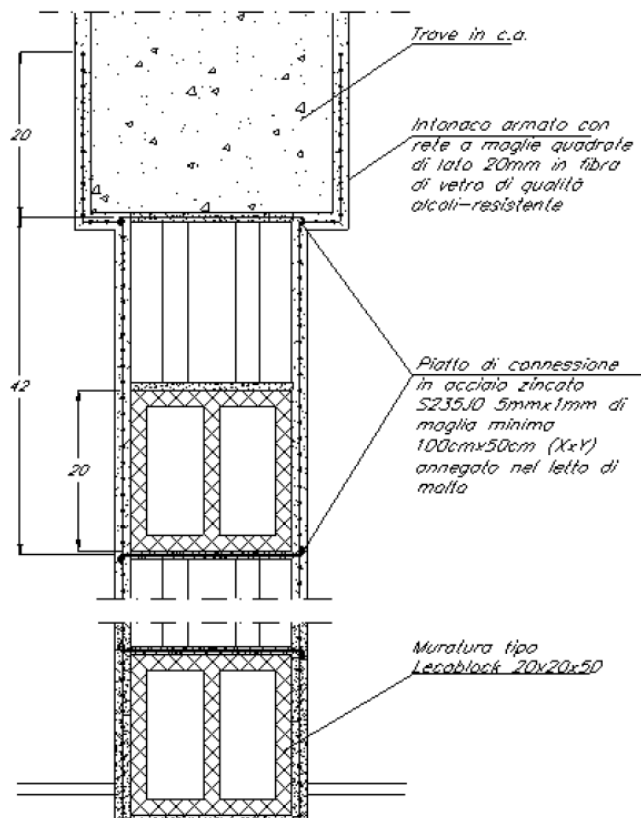
Per gli elementi costruttivi senza funzione strutturale debbono essere adottati magisteri atti ad evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della Fa corrispondente allo SLV.

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 Consegnata	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 88 di 115

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 1.0 m e larghezza 1.50 m. 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.

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.

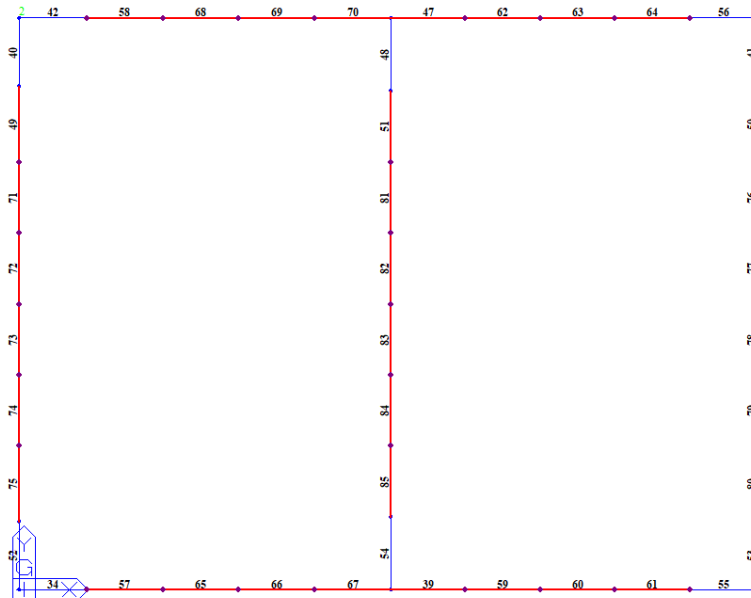
Le fondazioni superficiali sono verificate in condizioni sismiche e in condizioni statiche:

- 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.

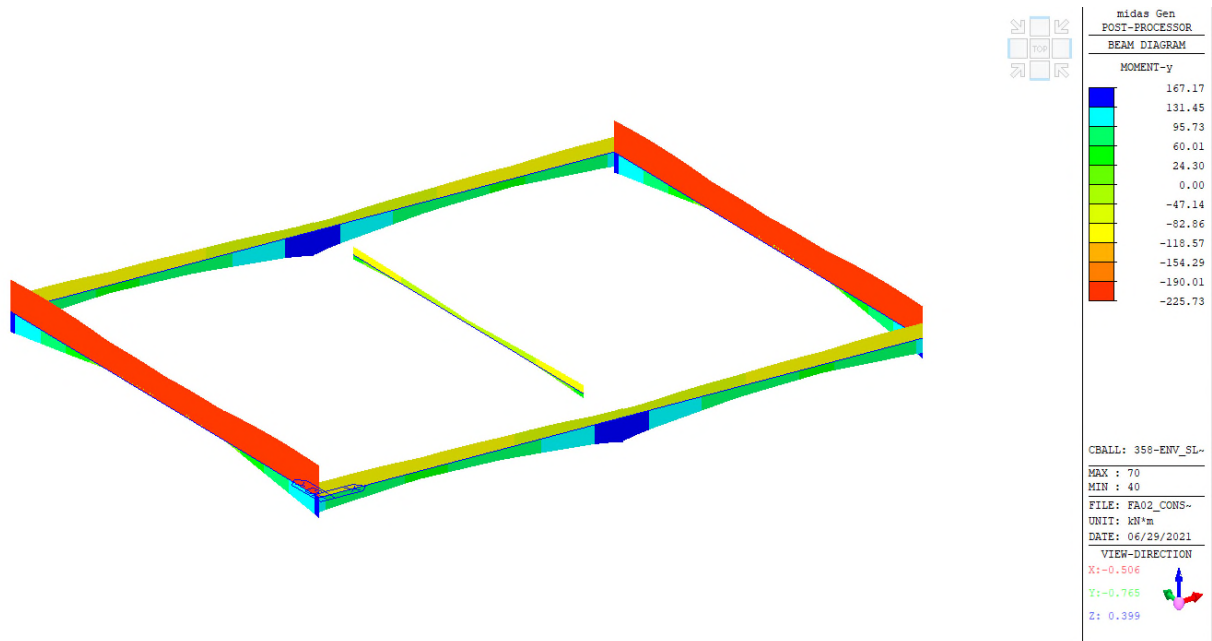
Si riporta la numerazione degli elementi di fondazione; in rosso quelli soggetti a verifica che escludono le zone nodali per i cordoli di fondazione.

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 89 di 115



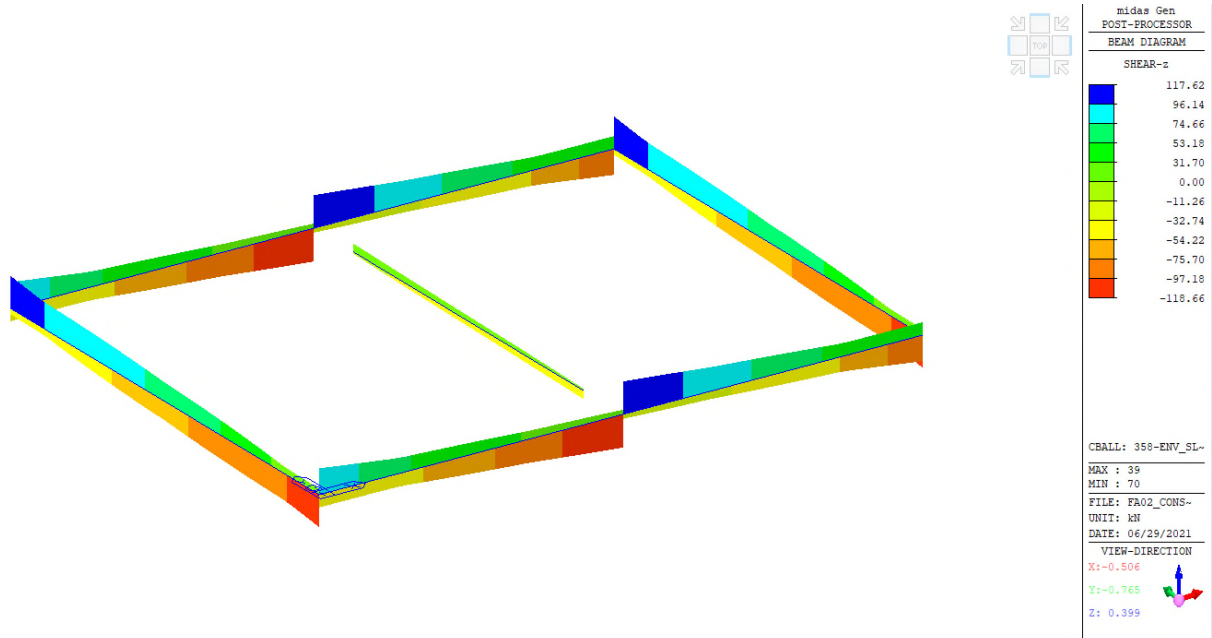
Numerazione per verifiche travi e cordoli di fondazione

11.1.1 Sollecitazioni



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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 90 di 115

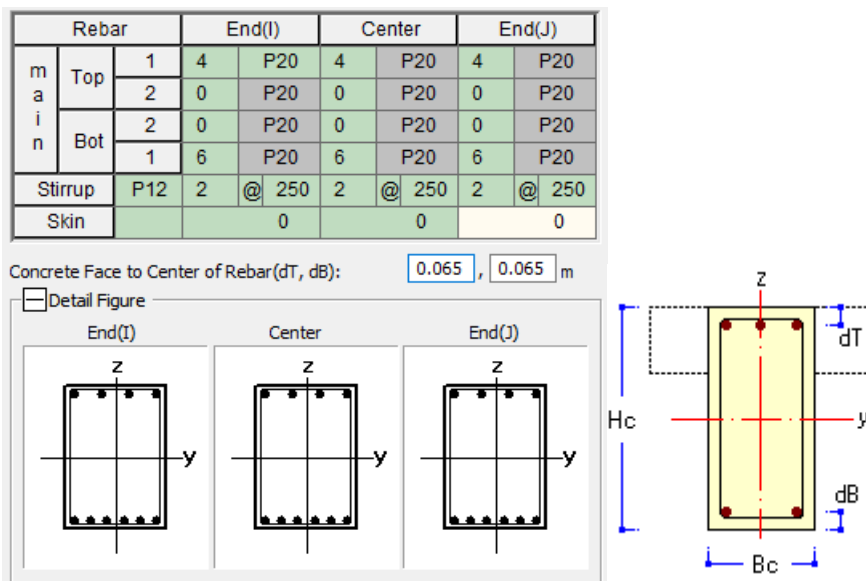


Modello FEM – Diagramma Vz – Involuppo SLU

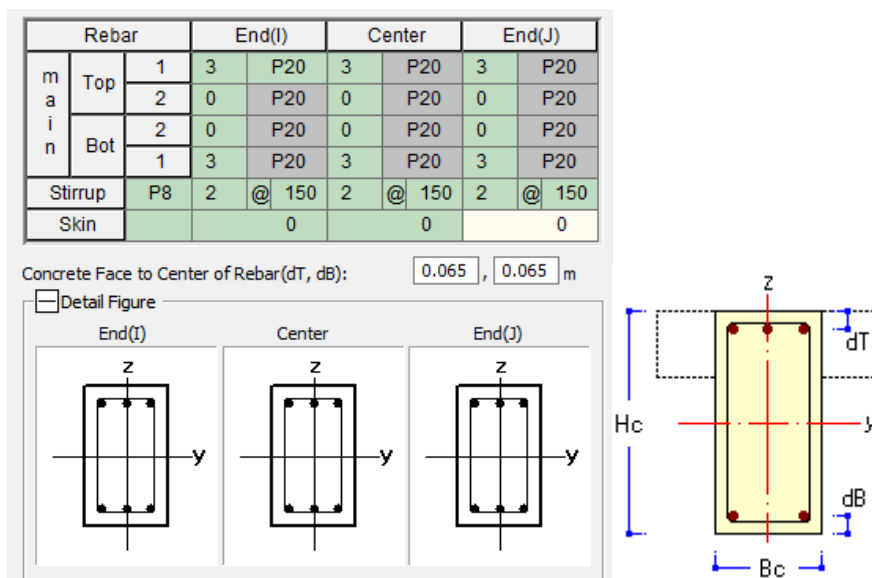
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.								
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 91 di 115

11.1.2 Verifiche SLU

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



Armatura travi di fondazione a T "rovescia"



Armatura cordoli di collegamento

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

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 92 di 115

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 = rapport 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 $\theta=30^\circ$)

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 Consegna					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 93 di 115

Verifiche SLU travi di fondazione a “T” rovescia

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

Sorted by Member Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section	fck	fyk	fyw	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
34		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	103.730	241	0.07	447.438	0.23	100.071	234	0.08	659.888	0.15	93.8498	254	221.763	297.671	0.42	0.32	0.42
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	104.047	245	0.07	447.438	0.23	90.4185	230	0.08	659.888	0.14	87.0579	254	221.763	297.671	0.39	0.29	0.39
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	104.047	245	0.07	447.438	0.23	79.1598	230	0.08	659.888	0.12	73.5404	254	221.763	297.671	0.33	0.25	0.33
39		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	57.0380	245	0.07	447.438	0.13	162.291	230	0.08	659.888	0.26	117.616	234	221.763	297.671	0.53	0.40	0.53
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	67.7399	261	0.07	447.438	0.15	141.094	230	0.08	659.888	0.21	112.444	234	221.763	297.671	0.51	0.38	0.51
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.1343	261	0.07	447.438	0.16	117.269	246	0.08	659.888	0.18	101.493	234	221.763	297.671	0.46	0.34	0.46
40		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	219.296	253	0.07	447.438	0.23	139.495	258	0.08	659.888	0.21	116.105	242	221.763	297.671	0.52	0.39	0.52
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	225.069	253	0.07	447.438	0.50	124.413	254	0.08	659.888	0.19	110.335	242	221.763	297.671	0.50	0.37	0.50
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	225.726	253	0.07	447.438	0.50	99.3062	254	0.08	659.888	0.15	98.9223	242	221.763	297.671	0.45	0.33	0.45
41		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	218.600	246	0.07	447.438	0.49	138.967	257	0.08	659.888	0.21	116.247	237	221.763	297.671	0.52	0.39	0.52
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	224.483	246	0.07	447.438	0.50	123.927	261	0.08	659.888	0.19	110.464	237	221.763	297.671	0.50	0.37	0.50
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	225.192	246	0.07	447.438	0.50	98.9217	261	0.08	659.888	0.15	99.0264	237	221.763	297.671	0.45	0.33	0.45
42		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	103.730	242	0.07	447.438	0.23	100.071	233	0.08	659.888	0.15	93.8498	249	221.763	297.671	0.42	0.32	0.42
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	104.047	238	0.07	447.438	0.23	90.4185	237	0.08	659.888	0.14	87.0579	249	221.763	297.671	0.39	0.29	0.39
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	104.047	238	0.07	447.438	0.23	79.1598	237	0.08	659.888	0.12	73.5404	249	221.763	297.671	0.33	0.25	0.33
47		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	57.0380	238	0.07	447.438	0.13	162.291	237	0.08	659.888	0.25	117.616	233	221.763	297.671	0.53	0.40	0.53
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	67.7399	250	0.07	447.438	0.15	141.094	237	0.08	659.888	0.21	112.444	233	221.763	297.671	0.51	0.38	0.51
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	73.1343	250	0.07	447.438	0.16	117.269	257	0.08	659.888	0.18	101.493	233	221.763	297.671	0.46	0.34	0.46
49		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	225.726	253	0.07	447.438	0.50	116.300	254	0.08	659.888	0.13	95.1060	258	221.763	297.671	0.43	0.32	0.43
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	224.878	253	0.07	447.438	0.50	71.6151	254	0.08	659.888	0.11	94.0266	258	221.763	297.671	0.42	0.32	0.42
0.8333		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	218.423	253	0.07	447.438	0.49	41.5890	254	0.08	659.888	0.06	91.1339	258	221.763	297.671	0.41	0.31	0.41
50		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	225.192	246	0.07	447.438	0.50	138.967	261	0.08	659.888	0.13	94.9431	257	221.763	297.671	0.43	0.32	0.43
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	224.400	246	0.07	447.438	0.50	71.3301	261	0.08	659.888	0.11	93.8643	257	221.763	297.671	0.42	0.32	0.42
0.8333		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	218.050	246	0.07	447.438	0.49	41.4017	261	0.08	659.888	0.06	90.9719	257	221.763	297.671	0.41	0.31	0.41
52		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	225.726	258	0.07	447.438	0.50	99.3062	249	0.08	659.888	0.15	98.9223	241	221.763	297.671	0.45	0.33	0.45
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	225.069	258	0.07	447.438	0.50	124.413	249	0.08	659.888	0.19	110.335	241	221.763	297.671	0.50	0.37	0.50
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	219.296	258	0.07	447.438	0.49	139.495	253	0.08	659.888	0.21	116.105	241	221.763	297.671	0.52	0.39	0.52
53		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	225.192	257	0.07	447.438	0.50	98.9217	250	0.08	659.888	0.15	99.0264	230	221.763	297.671	0.45	0.33	0.45
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	224.483	257	0.07	447.438	0.50	123.927	250	0.08	659.888	0.19	110.464	230	221.763	297.671	0.50	0.37	0.50
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	218.600	257	0.07	447.438	0.49	138.967	246	0.08	659.888	0.21	116.247	230	221.763	297.671	0.52	0.39	0.52
55		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	104.010	234	0.07	447.438	0.23	79.8544	241	0.08	659.888	0.12	72.4433	261	221.763	297.671	0.33	0.24	0.33
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	104.010	234	0.07	447.438	0.23	90.7897	241	0.08	659.888	0.14	85.9702	261	221.763	297.671	0.39	0.29	0.39
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	103.678	230	0.07	447.438	0.23	100.085	245	0.08	659.888	0.15	92.7649	261	221.763	297.671	0.42	0.31	0.42
56		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	104.010	233	0.07	447.438	0.23	79.8544	242	0.08	659.888	0.12	72.4433	250	221.763	297.671	0.33	0.24	0.33
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	104.010	233	0.07	447.438	0.23	90.7897	242	0.08	659.888	0.14	85.9702	250	221.763	297.671	0.39	0.29	0.39
0.7500		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	103.678	237	0.07	447.438	0.23	100.085	238	0.08	659.888	0.15	92.7649	250	221.763	297.671	0.42	0.31	0.42
57		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	102.646	245	0.07	447.438	0.23	73.2164	230	0.08	659.888	0.11	66.9818	254	221.763	297.671	0.30	0.23	0.30
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	99.4499	245	0.07	447.438	0.22	66.4463	230	0.08	659.888	0.10	59.4852	254	221.763	297.671	0.27	0.20	0.27
0.8375		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	92.0777	261	0.07	447.438	0.21	57.8451	246	0.08	659.888	0.09	58.4593	241	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
58		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	102.646	238	0.07	447.438	0.23	73.2164	237	0.08	659.888	0.11	66.9818	249	221.763	297.671	0.30	0.23	0.30
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	99.4499	238	0.07	447.438	0.22	66.4463	237	0.08	659.888	0.10	59.4852	249	221.763	297.671	0.27	0.20	0.27
0.8375		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	92.0777	250	0.07	447.438	0.21	57.8451	257	0.08	659.888	0.09	58.4593	242	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
59		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	77.0124	261	0.07	447.438	0.17	107.275	246	0.08	659.888	0.16	95.8451	234	221.763	297.671	0.43	0.32	0.43
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	80.1626	261	0.07	447.438	0.18	97.3501	246	0.08	659.888	0.15	89.9054	234	221.763	297.671	0.41	0.30	0.41
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	82.7446	257	0.07	447.438	0.18	77.6253	246	0.08	659.888	0.12	80.3874	230	221.763	297.671	0.36	0.27	0.36
60		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	86.6848																

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 Consegna	
	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 94 di 115

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

MEMB	SECT	Section	fck	fyk	fyw	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
61		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	91.0120	254	0.07	447.438	0.20	58.6154	253	0.08	659.888	0.09	58.2922	230	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	99.3363	234	0.07	447.438	0.22	67.5761	241	0.08	659.888	0.10	58.4833	261	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	102.544	234	0.07	447.438	0.23	74.0701	241	0.08	659.888	0.11	65.8768	261	221.763	297.671	0.30	0.22	0.30
62		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	77.0124	250	0.07	447.438	0.17	107.275	257	0.08	659.888	0.16	95.8451	233	221.763	297.671	0.43	0.32	0.43
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	80.1628	250	0.07	447.438	0.18	97.3501	257	0.08	659.888	0.15	89.9054	233	221.763	297.671	0.41	0.30	0.41
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	82.7446	246	0.07	447.438	0.18	77.6253	257	0.08	659.888	0.12	80.3874	237	221.763	297.671	0.36	0.27	0.36
63		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	86.6848	246	0.07	447.438	0.19	71.1232	261	0.08	659.888	0.11	76.3131	237	221.763	297.671	0.34	0.26	0.34
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	91.0629	249	0.07	447.438	0.20	67.5403	261	0.08	659.888	0.10	72.0360	237	221.763	297.671	0.32	0.24	0.32
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	91.0629	249	0.07	447.438	0.20	61.5356	258	0.08	659.888	0.09	62.9914	237	221.763	297.671	0.28	0.21	0.28
64		TF_70x100	25000.0			I	OK	0.0013	0.0019	91.0120	249	0.07	447.438	0.20	58.6154	258	0.08	659.888	0.09	58.2922	237	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
6		0.700 1.000	450000			M	OK	0.0013	0.0019	99.3363	233	0.07	447.438	0.22	67.5761	242	0.08	659.888	0.10	58.4833	250	221.763	297.671	0.26	0.20	0.26
0.8250		0.000 0.000	450000			J	OK	0.0013	0.0019	102.544	233	0.07	447.438	0.23	74.0701	242	0.08	659.888	0.11	65.8768	250	221.763	297.671	0.30	0.22	0.30

Verifica SLU travi di fondazione a "T" rovescia 2/2

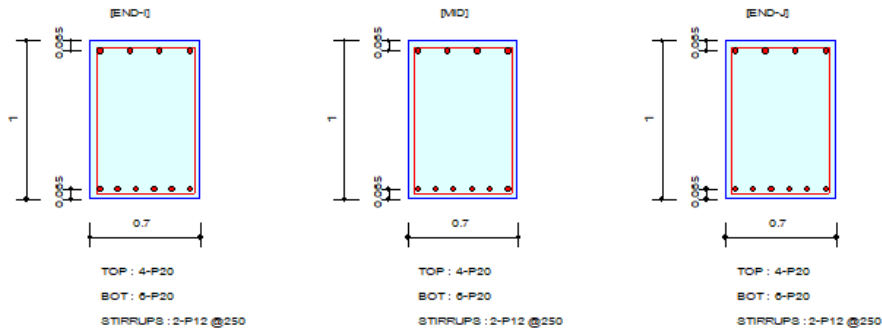
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegnata	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 95 di 115

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_70x100 (No : 6)	Beam Span	: 0.8375 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	258	253	253
Moment (M _{Ed})	225.73	225.07	225.73
Factored Strength (M _{Rd})	447.44	447.44	447.44
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.5045	0.5030	0.5045
Neutral Axis (x/d)	0.0686	0.0686	0.0686
(+) Load Combination No.	237	242	242
Moment (M _{Ed})	162.29	145.49	167.17
Factored Strength (M _{Rd})	659.89	659.89	659.89
Check Ratio (M _{Ed} /M _{Rd})	0.2459	0.2205	0.2533
Neutral Axis (x/d)	0.0815	0.0815	0.0815
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.	233	238	238
Factored Shear Force (V _{Ed})	117.62	113.43	118.66
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	221.76	221.76	221.76
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	297.67	297.67	297.67
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	2086.22	2086.22	2086.22
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	0.5304	0.5115	0.5351
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.3951	0.3811	0.3986
Check Ratio	0.5304	0.5115	0.5351

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 96 di 115

Verifiche SLU cordolo di fondazione

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

Sorted by Member Property Results Strength Serviceability SECT MEMB

MEMB	SECT	Section		fck	PO	CHK	AsTop	AsBot	N(-) M_Ed	LC	x/d	N(-) M_Rd	Rat-N	P(+) M_Ed	LC	x/d	P(+) M_Rd	Rat-P	V_Ed	LC	V_Rdc	V_Rds	Rat-Vc	Rat-Vs	Rat-V
Span		Bc	Hc	fyk	S					B				B					B						
		bf	hf	fyw																					
51		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	56.6676	246	0.18	145.079	0.39	30.4194	261	0.18	145.079	0.21	29.6910	257	68.9277	102.130	0.43	0.29	0.43	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	55.2631	246	0.18	145.079	0.38	24.7128	261	0.18	145.079	0.17	28.6094	257	68.9277	102.130	0.42	0.28	0.42
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	51.6251	246	0.18	145.079	0.36	13.9264	261	0.18	145.079	0.10	26.5016	257	68.9277	102.130	0.38	0.26	0.38
81		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	49.4436	246	0.18	145.079	0.34	8.83744	261	0.18	145.079	0.06	25.4886	257	68.9277	102.130	0.37	0.25	0.37	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	47.0494	246	0.18	145.079	0.32	3.94351	261	0.18	145.079	0.03	24.5086	257	68.9277	102.130	0.36	0.24	0.36
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	41.6894	246	0.18	145.079	0.29	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	22.6548	257	68.9277	102.130	0.33	0.22	0.33
82		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	38.7493	246	0.18	145.079	0.27	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	21.7804	257	68.9277	102.130	0.32	0.21	0.32	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	35.6479	246	0.18	145.079	0.25	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	20.9382	257	68.9277	102.130	0.30	0.21	0.30
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	28.9830	246	0.18	145.079	0.20	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	19.3324	257	68.9277	102.130	0.28	0.19	0.28
83		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	28.9830	257	0.18	145.079	0.20	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	19.3324	246	68.9277	102.130	0.28	0.19	0.28	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	35.6479	257	0.18	145.079	0.25	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	20.9382	246	68.9277	102.130	0.30	0.21	0.30
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	38.7493	257	0.18	145.079	0.27	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	21.7804	246	68.9277	102.130	0.32	0.21	0.32
84		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	41.6894	257	0.18	145.079	0.29	0.00000	261	0.18	145.079	0.00	22.6548	246	68.9277	102.130	0.33	0.22	0.33	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	47.0494	257	0.18	145.079	0.32	3.94351	250	0.18	145.079	0.03	24.5086	246	68.9277	102.130	0.36	0.24	0.36
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	49.4436	257	0.18	145.079	0.34	8.83744	250	0.18	145.079	0.06	25.4886	246	68.9277	102.130	0.37	0.25	0.37
85		C30x50	25000.0	I	OK	0.0009	0.0009	51.6251	257	0.18	145.079	0.36	13.9264	250	0.18	145.079	0.10	26.5016	246	68.9277	102.130	0.38	0.26	0.38	
5		0.300	0.500	450000	M	OK	0.0009	0.0009	55.2631	257	0.18	145.079	0.38	24.7128	250	0.18	145.079	0.17	28.6094	246	68.9277	102.130	0.42	0.28	0.42
0.7833		0.000	0.000	450000	J	OK	0.0009	0.0009	56.6676	257	0.18	145.079	0.39	30.4194	250	0.18	145.079	0.21	29.6910	246	68.9277	102.130	0.43	0.29	0.43

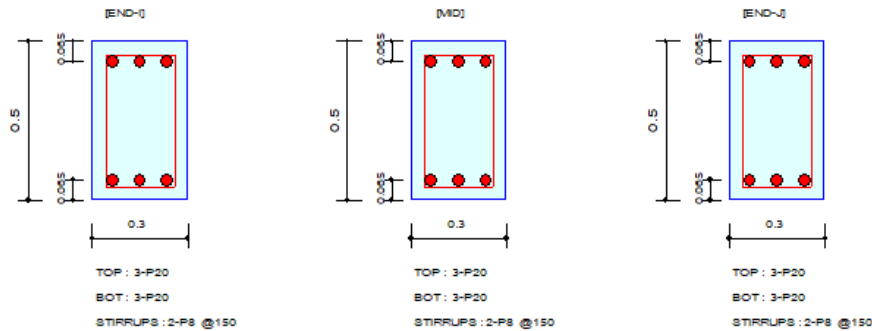
Verifica SLU cordoli di collegamento 1

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 : C30x50 (No : 5) Beam Span : 0.783333 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 97 di 115

3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	246	257	257
Moment (M _{Ed})	56.67	55.26	56.67
Factored Strength (M _L R _d)	145.08	145.08	145.08
Check Ratio (M _{Ed} /M _L R _d)	0.3906	0.3809	0.3906
Neutral Axis (x/d)	0.1777	0.1777	0.1777
(+) Load Combination No.	261	250	250
Moment (M _{Ed})	30.42	24.71	30.42
Factored Strength (M _L R _d)	145.08	145.08	145.08
Check Ratio (M _{Ed} /M _L R _d)	0.2097	0.1703	0.2097
Neutral Axis (x/d)	0.1777	0.1777	0.1777
Using Rebar Top (A _s _{top})	0.0009	0.0009	0.0009
Using Rebar Bot (A _s _{bot})	0.0009	0.0009	0.0009

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	257	257	246
Factored Shear Force (V _{Ed})	29.69	28.61	29.69
Shear Strength by Conc.(V _{Rdc})	68.93	68.93	68.93
Shear Strength by Rebar.(V _{Rds})	102.13	102.13	102.13
Shear Strength by Rebar.(V _{Rdmax})	415.97	415.97	415.97
Using Shear Reinf. (A _{sw})	0.0007	0.0007	0.0007
Using Stirrups Spacing	2-P8 @150	2-P8 @150	2-P8 @150
Shear Ratio by Conc	0.4308	0.4151	0.4308
Shear Ratio by (V _{Rds} ; V _{Rdmax})	0.2907	0.2801	0.2907
Check Ratio	0.4308	0.4151	0.4308

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 98 di 115

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: 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 Consegna								
			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 99 di 115

Verifiche SLE travi di fondazione a "T" rovescia

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

Sorted by Member Property Results Strength SECT MEMB Serviceability

MEMB	SECT	Section		fck	fyk	PO 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						
34		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.10840	15.0000	0.13331	15.0000	1.50163	360.000	1.17633	360.000	0.0011	0.4000	0.0002	0.4000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.07634	15.0000	0.18492	15.0000	2.08294	360.000	0.82836	360.000	0.0014	0.3000	0.0000	0.0000	0.0007	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.03201	15.0000	0.20241	15.0000	2.27999	360.000	0.34740	360.000	0.0017	0.3000	0.0000	0.0000				
39		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.58451	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	6.34284	360.000	0.0000	0.0000	0.0047	0.3000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.49551	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.37708	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0016	3.3000		
825.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.33504	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.63571	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000				
40		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.56416	15.0000	6.35479	360.000	0.00000	0.00000	0.0055	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.66355	15.0000	7.47435	360.000	0.00000	0.00000	0.0072	0.3000	0.0000	0.0000	0.0023	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.70556	15.0000	7.94757	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000				
41		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.52891	15.0000	5.95772	360.000	0.00000	0.00000	0.0054	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.63847	15.0000	7.19191	360.000	0.00000	0.00000	0.0072	0.3000	0.0000	0.0000	0.0022	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.68543	15.0000	7.72083	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000				
42		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.11872	15.0000	0.12336	15.0000	1.38959	360.000	1.28833	360.000	0.0011	0.4000	0.0002	0.4000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.08159	15.0000	0.16698	15.0000	1.88088	360.000	0.88541	360.000	0.0014	0.3000	0.0000	0.0000	0.0007	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.02470	15.0000	0.18281	15.0000	2.05917	360.000	0.26800	360.000	0.0017	0.3000	0.0000	0.0000				
47		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.54099	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.87058	360.000	0.0000	0.0000	0.0047	0.3000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.45963	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.98769	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0015	3.3000		
825.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.32113	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.48476	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000				
49		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.74650	15.0000	8.40878	360.000	0.00000	0.00000	0.0088	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.81113	15.0000	9.13673	360.000	0.00000	0.00000	0.0102	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.3333		
833.33		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.83521	15.0000	9.40802	360.000	0.00000	0.00000	0.0108	0.3000	0.0000	0.0000				
50		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.73174	15.0000	8.24251	360.000	0.00000	0.00000	0.0088	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.80753	15.0000	9.09623	360.000	0.00000	0.00000	0.0102	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.3333		
833.33		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.84513	15.0000	9.51971	360.000	0.00000	0.00000	0.0107	0.3000	0.0000	0.0000				
52		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.67355	15.0000	7.58700	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.62973	15.0000	7.09344	360.000	0.00000	0.00000	0.0072	0.3000	0.0000	0.0000	0.0022	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.52723	15.0000	5.93885	360.000	0.00000	0.00000	0.0055	0.3000	0.0000	0.0000				
53		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.71656	15.0000	8.07149	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.67136	15.0000	7.56233	360.000	0.00000	0.00000	0.0072	0.3000	0.0000	0.0000	0.0024	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.56481	15.0000	6.36218	360.000	0.00000	0.00000	0.0054	0.3000	0.0000	0.0000				
55		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.20787	15.0000	2.34155	360.000	0.00000	0.00000	0.0016	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.04553	15.0000	0.19682	15.0000	2.21702	360.000	0.49404	360.000	0.0014	0.3000	0.0000	0.0000	0.0008	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.07995	15.0000	0.15879	15.0000	1.78860	360.000	0.86761	360.000	0.0011	0.4000	0.0002	0.4000				
56		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00187	15.0000	0.22915	15.0000	2.58116	360.000	0.02026	360.000	0.0016	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.04035	15.0000	0.21481	15.0000	2.41963	360.000	0.43787	360.000	0.0014	0.3000	0.0000	0.0000	0.0009	3.0000		
750.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.06978	15.0000	0.16879	15.0000	1.90132	360.000	0.75717	360.000	0.0011	0.4000	0.0002	0.4000				
57		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.01544	15.0000	0.21544	15.0000	2.42675	360.000	0.16759	360.000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00144	15.0000	0.22163	15.0000	2.49653	360.000	0.01558	360.000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000	0.0012	3.3500		
837.50		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.22102	15.0000	2.48963	360.000	0.00000	0.00000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000				
58		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00252	15.0000	0.19506	15.0000	2.19723	360.000	0.02735	360.000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.20796	15.0000	2.34248	360.000	0.00000	0.00000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000	0.0011	3.3500		
837.50		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.20880	15.0000	2.35197	360.000	0.00000	0.00000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000				
59		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.26361	15.0000	0.02444	15.0000	0.27532	360.000	2.86061	360.000	0.0000	0.0000	0.0015	0.3000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.19852	15.0000	0.10944	15.0000	1.23278	360.000	2.15421	360.000	0.0007	0.4000	0.0014	0.4000	0.0005	3.3000		
825.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.10431	15.0000	0.14268	15.0000	1.60718	360.000	1.13191	360.000	0.0012	0.4000	0.0003	0.4000				
60		TF_70x100	25.0000	I	OK	0.06592	15.0000	0.16974	15.0000	1.91202	360.000	0.71530	360.000	0.0016	0.4000	0.0000	0.0000				
6		700.0 1000.	450.000	M	OK	0.03308	15.0000	0.20623	15.0000	2.32304	360.000	0.35895	360.000	0.0017	0.3000	0.0000	0.0000	0.0010	3.3000		
825.00		0.000 0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.21520	15.0000	2.42412	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000				

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

APPALTAZIONE: 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 Consegna	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 100 di 115

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								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		
61			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.21782	15.0000	2.45358	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.21782	15.0000	2.45358	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000	0.0011	3.3000	
825.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.21397	15.0000	2.41026	360.000	0.00000	0.00000	0.0018	0.3000	0.0000	0.0000			
62			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.26004	15.0000	0.01985	15.0000	0.22361	360.000	2.82183	360.000	0.0000	0.0000	0.0015	0.3000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.20435	15.0000	0.10504	15.0000	1.18316	360.000	2.21757	360.000	0.0007	0.4000	0.0014	0.4000	0.0005	3.3000	
825.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.10909	15.0000	0.13846	15.0000	1.55967	360.000	1.18382	360.000	0.0012	0.4000	0.0003	0.4000			
63			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.07021	15.0000	0.16579	15.0000	1.86746	360.000	0.76188	360.000	0.0016	0.4000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.03710	15.0000	0.20655	15.0000	2.32666	360.000	0.40263	360.000	0.0017	0.3000	0.0000	0.0000	0.0010	3.3000	
825.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.22468	15.0000	2.53080	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000			
64			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.23603	15.0000	2.65873	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.24059	15.0000	2.71007	360.000	0.00000	0.00000	0.0019	0.3000	0.0000	0.0000	0.0012	3.3000	
825.00			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.23831	15.0000	2.68437	360.000	0.00000	0.00000	0.0018	0.3000	0.0000	0.0000			
65			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.21363	15.0000	2.40633	360.000	0.00000	0.00000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.03481	15.0000	0.20175	15.0000	2.27259	360.000	0.37778	360.000	0.0018	0.3000	0.0000	0.0000	0.0010	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.06462	15.0000	0.16890	15.0000	1.90250	360.000	0.70128	360.000	0.0018	0.4000	0.0000	0.0000			
66			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.09997	15.0000	0.14483	15.0000	1.63139	360.000	1.08481	360.000	0.0013	0.4000	0.0002	0.4000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.18745	15.0000	0.11459	15.0000	1.29076	360.000	2.03409	360.000	0.0008	0.4000	0.0013	0.4000	0.0005	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.23968	15.0000	0.03551	15.0000	0.39996	360.000	2.60092	360.000	0.0000	0.0000	0.0015	0.3000			
67			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.29764	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.22981	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.43086	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	4.67555	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0014	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.51068	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.54170	360.000	0.0000	0.0000	0.0047	0.3000			
68			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.20880	15.0000	2.35197	360.000	0.00000	0.00000	0.0020	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.03034	15.0000	0.20325	15.0000	2.28949	360.000	0.32927	360.000	0.0018	0.3000	0.0000	0.0000	0.0010	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.05988	15.0000	0.17329	15.0000	1.95198	360.000	0.64976	360.000	0.0018	0.4000	0.0000	0.0000			
69			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.09502	15.0000	0.14949	15.0000	1.68395	360.000	1.03116	360.000	0.0013	0.4000	0.0002	0.4000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.18336	15.0000	0.11945	15.0000	1.34548	360.000	1.98969	360.000	0.0008	0.4000	0.0013	0.4000	0.0005	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.24420	15.0000	0.04055	15.0000	0.45675	360.000	2.64990	360.000	0.0000	0.0000	0.0015	0.3000			
70			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.31207	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	3.38646	360.000	0.0000	0.0000	0.0022	0.3000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.46583	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.05501	360.000	0.0000	0.0000	0.0038	0.3000	0.0015	3.3500	
837.50			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.55170	15.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	5.98685	360.000	0.0000	0.0000	0.0047	0.3000			
71			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.85307	15.0000	9.60918	360.000	0.00000	0.00000	0.0112	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.87695	15.0000	9.87814	360.000	0.00000	0.00000	0.0120	0.3000	0.0000	0.0000	0.0035	3.1333	
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.88709	15.0000	9.99245	360.000	0.00000	0.00000	0.0122	0.3000	0.0000	0.0000			
72			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.89396	15.0000	10.0697	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.91721	15.0000	10.3316	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.1333	
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.92245	15.0000	10.3907	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000			
73			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.92344	15.0000	10.4018	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.92344	15.0000	10.4018	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0037	3.1333	
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.91624	15.0000	10.3207	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000			
74			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.90659	15.0000	10.2120	360.000	0.00000	0.00000	0.0122	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.89244	15.0000	10.0527	360.000	0.00000	0.00000	0.0120	0.3000	0.0000	0.0000	0.0035	3.1333	
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.85032	15.0000	9.57819	360.000	0.00000	0.00000	0.0112	0.3000	0.0000	0.0000			
75			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.82215	15.0000	9.26096	360.000	0.00000	0.00000	0.0108	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.78684	15.0000	8.86313	360.000	0.00000	0.00000	0.0102	0.3000	0.0000	0.0000	0.0035	3.3333	
833.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.71667	15.0000	8.07278	360.000	0.00000	0.00000	0.0088	0.3000	0.0000	0.0000			
76			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.87516	15.0000	9.85798	360.000	0.00000	0.00000	0.0112	0.3000	0.0000	0.0000				
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.92023	15.0000	10.3657	360.000	0.00000	0.00000	0.0119	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.1333	
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.93548	15.0000	10.5374	360.000	0.00000	0.00000	0.0122	0.3000	0.0000	0.0000			

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: 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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 101 di 115

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						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
76			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.87516	15.0000	9.85798	360.000	0.00000	0.00000	0.0112	0.3000	0.0000	0.0000			
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.92023	15.0000	10.3657	360.000	0.00000	0.00000	0.0119	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.1333
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.93548	15.0000	10.5374	360.000	0.00000	0.00000	0.0122	0.3000	0.0000	0.0000		
77			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.94596	15.0000	10.6556	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000			
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.95292	15.0000	10.7339	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0038	3.1333
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.95292	15.0000	10.7339	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000		
78			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.94948	15.0000	10.6952	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000			
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.94148	15.0000	10.6051	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000	0.0037	3.1333
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.91731	15.0000	10.3328	360.000	0.00000	0.00000	0.0124	0.3000	0.0000	0.0000		
79			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.90957	15.0000	10.2457	360.000	0.00000	0.00000	0.0122	0.3000	0.0000	0.0000			
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.90262	15.0000	10.1674	360.000	0.00000	0.00000	0.0119	0.3000	0.0000	0.0000	0.0036	3.1333
783.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.87716	15.0000	9.88060	360.000	0.00000	0.00000	0.0112	0.3000	0.0000	0.0000		
80			TF_70x100	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	0.85738	15.0000	9.65770	360.000	0.00000	0.00000	0.0107	0.3000	0.0000	0.0000			
6			700.0	1000.	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	0.83095	15.0000	9.36007	360.000	0.00000	0.00000	0.0102	0.3000	0.0000	0.0000	0.0037	3.3333
833.33			0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	0.76075	15.0000	8.56929	360.000	0.00000	0.00000	0.0088	0.3000	0.0000	0.0000		

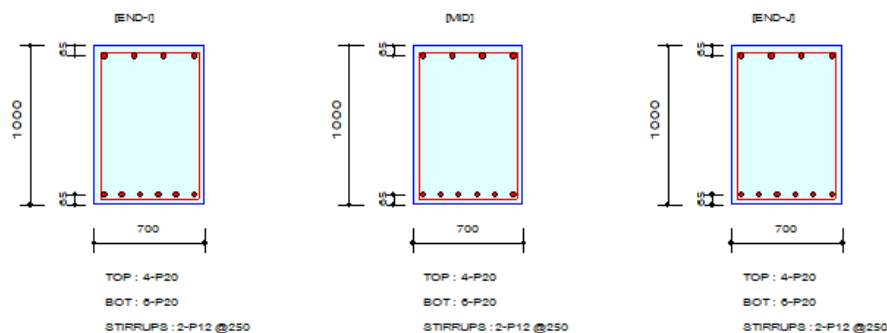
Verifica SLE travi di fondazione a "T" rovescia 3/3

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 : N, mm
 Material Data : fck = 25, fyk = 450, fyw = 450 MPa
 Section Property : TF_70x100 (No : 6) Beam Span : 837.5 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 Consegnato			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 102 di 115

3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	161(C)	161(C)	161(C)	161(C)	161(C)	161(C)
Stress(s)	0.95	10.70	0.95	10.73	0.95	10.73
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0633	0.0297	0.0635	0.0298	0.0635	0.0298
(+) Load Combination No.	162(C)	162(C)	162(C)	162(C)	166(C)	166(C)
Stress(s)	0.58	6.34	0.50	5.38	0.55	5.99
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.0390	0.0176	0.0330	0.0149	0.0368	0.0166

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	0.76	0.76	0.76
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.0676	0.0674	0.0676
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	0.37	0.30	0.37
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.0329	0.0266	0.0328
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0424	0.0423	0.0424
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Crack Width(w)	0.00	0.00	0.00
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0157	0.0127	0.0157

6. Deflection Control

L/250 = 3.133333 > 0.0038 (LCB:161, POS: 391.7mm from END-I)..... O.K

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B FOGLIO 103 di 115

Verifiche SLE cordolo di fondazione

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								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							
51		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.52006	15.0000	14.2948	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.63708	15.0000	15.3952	360.000	0.00000	0.00000	0.0099	0.3000	0.0000	0.0000	0.0191	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.67621	15.0000	15.7632	360.000	0.00000	0.00000	0.0107	0.3000	0.0000	0.0000				
81		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.70368	15.0000	16.0215	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.72678	15.0000	16.2387	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0208	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.72678	15.0000	16.2387	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000				
82		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.72368	15.0000	16.2095	360.000	0.00000	0.00000	0.0130	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.71146	15.0000	16.0947	360.000	0.00000	0.00000	0.0133	0.3000	0.0000	0.0000	0.0204	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.67796	15.0000	15.7796	360.000	0.00000	0.00000	0.0134	0.3000	0.0000	0.0000				
83		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.67789	15.0000	15.7789	360.000	0.00000	0.00000	0.0134	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.71117	15.0000	16.0920	360.000	0.00000	0.00000	0.0133	0.3000	0.0000	0.0000	0.0204	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.72329	15.0000	16.2059	360.000	0.00000	0.00000	0.0130	0.3000	0.0000	0.0000				
84		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.72630	15.0000	16.2342	360.000	0.00000	0.00000	0.0127	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.72630	15.0000	16.2342	360.000	0.00000	0.00000	0.0123	0.3000	0.0000	0.0000	0.0208	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.70300	15.0000	16.0151	360.000	0.00000	0.00000	0.0113	0.3000	0.0000	0.0000				
85		C30x50	25.0000	I	OK	0.00000	0.00000	1.67543	15.0000	15.7558	360.000	0.00000	0.00000	0.0107	0.3000	0.0000	0.0000					
5		300.0	500.0	450.000	M	OK	0.00000	0.00000	1.63620	15.0000	15.3869	360.000	0.00000	0.00000	0.0099	0.3000	0.0000	0.0000	0.0191	3.1333		
783.33		0.000	0.000	450.000	J	OK	0.00000	0.00000	1.51897	15.0000	14.2845	360.000	0.00000	0.00000	0.0080	0.3000	0.0000	0.0000				

Verifica SLE cordoli di collegamento

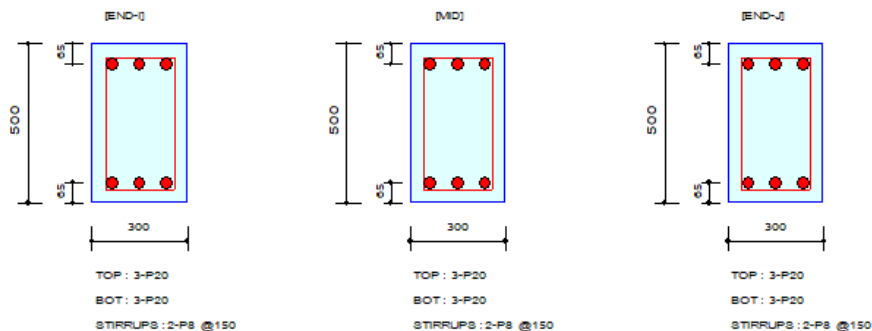
Si riporta in dettaglio la verifica del cordolo di collegamento che presenta le condizioni di verifica più gravose.

1. Design Information

Design Code : Eurocode2:04 & NTC2008
 Material Data : fck = 25, fyk = 450, fyw = 450 MPa
 Section Property : C30x50 (No : 5)

Unit System : N, mm
 Beam Span : 783.333 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 Consegnato	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 V ZZ CL FA0900 001 B 104 di 115

3. Stress Check

	END-I		MID		END-J	
	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar	Concrete	Rebar
(-) Load Combination No.	173(C)	173(C)	169(C)	169(C)	169(C)	169(C)
Stress(s)	1.73	16.23	1.73	16.24	1.73	16.24
Allowable Stress(sa)	15.00	360.00	15.00	360.00	15.00	360.00
Stress Ratio(s/sa)	0.1151	0.0451	0.1151	0.0451	0.1151	0.0451
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Allowable Stress(sa)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stress Ratio(s/sa)	*****	*****	*****	*****	*****	*****

4. Check Linear Creep

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Stress(s)	1.49	1.48	1.49
Allowable Stress(sa)	11.25	11.25	11.25
Stress Ratio(s/sa)	0.1322	0.1318	0.1322
Result	Linear Creep	Linear Creep	Linear Creep
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(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	*****	*****	*****

5. Crack Control

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(Q)
Crack Width(w)	0.01	0.01	0.01
Allowable Crack Width(wa)	0.30	0.30	0.30
Check Ratio(w/wa)	0.0445	0.0444	0.0445
(+) Load Combination No.	229(Q)	229(Q)	229(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 = 3.133333 > 0.0208 (LCB:169, POS: 391.7mm 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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 105 di 115

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:

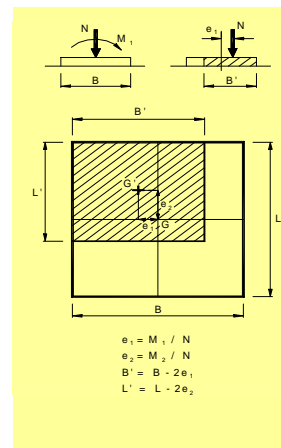
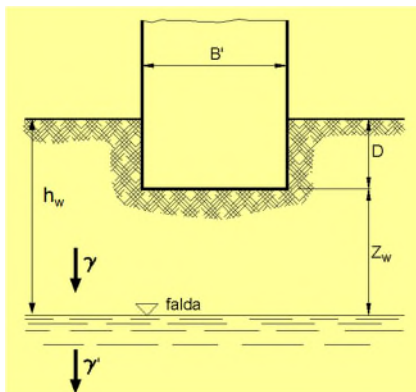
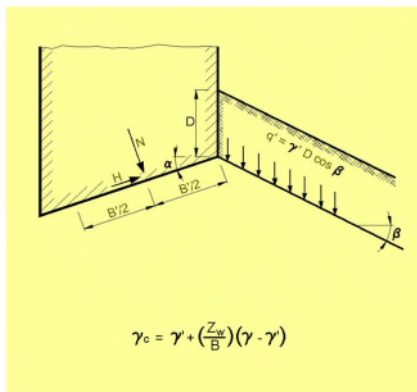
$$q_{amm} = \frac{(q_{lim} - q')}{FS} + q'$$

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 106 di 115



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	$1 + [2 (D/B') \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2]$ $1 + [2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D/B')]$	per D/B' < 1 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 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 Consegn	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 107 di 115

FONDAZIONE RETTANGOLARE

DATI DI INGRESSO

N	carico verticale	100	(kN)
M _B	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 _B	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		
<i>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")</i>			
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		
<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>			
β	pendenza piano campagna		
<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>			
N	carico verticale	100	(kN)
H	carico orizzontale	0	(kN)
<i>(N e H sono necessari per il calcolo dei fattori i. Se H non è noto, porre H = 0.1 N)</i>			
FS	coefficiente di sicurezza	2.30	(-)

fattori di capacità portante	N _c	30.14
	N _r	22.40
	N _s	18.40
fattori di forma	s _c	1.92
	s _r	0.40
	s _q	1.87
fattori di approfondimento	d _c	1.26
	d _r	1.00
	d _q	1.25
fattori di inclinazione del carico	i _c	1.00
	i _r	1.00
	i _q	1.00
fattori di inclinazione della fondazione	b _c	1.00
	b _r	1.00
	b _q	1.00
fattori di inclinazione del piano campagna	g _c	1.00
	g _r	1.00
	g _q	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		
<i>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")</i>			
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		
<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>			
β	pendenza piano campagna		
<i>(valore positivo: vedi foglio "figura")</i>			
N	carico verticale	100	(kN)
H	carico orizzontale	0	(kN)
<i>(N e H sono necessari per il calcolo dei fattori i. Se H non è noto, porre H = 0.1 N)</i>			
FS	coefficiente di sicurezza	2.30	(-)

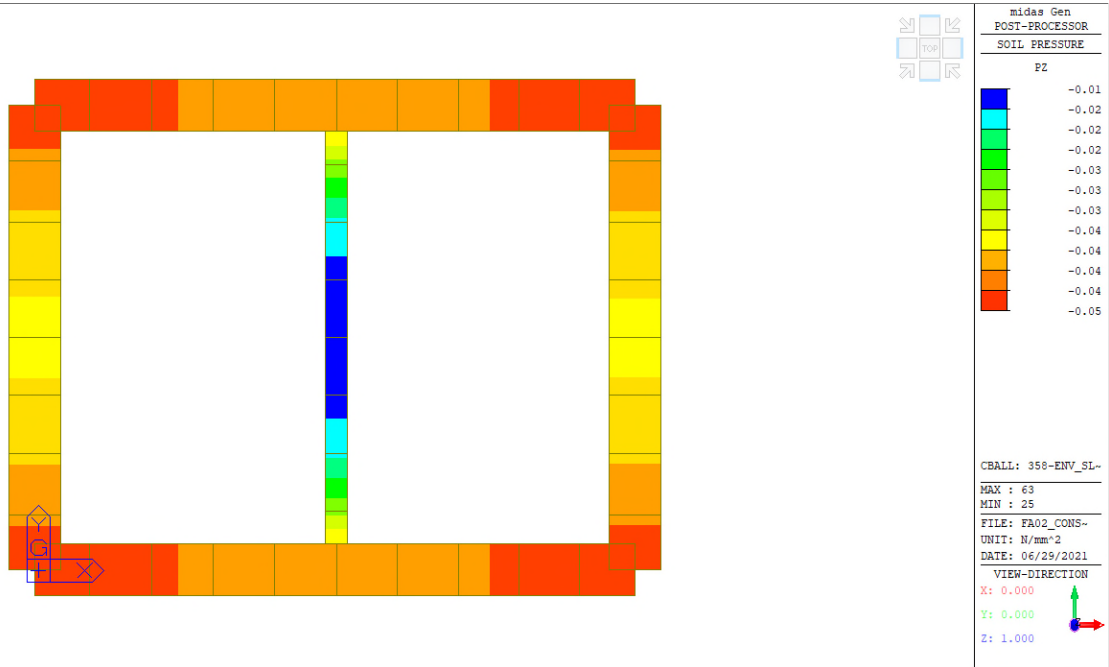
fattori di capacità portante	N _c	30.14
	N _r	22.40
	N _s	18.40
fattori di forma	s _c	1.18
	s _r	0.88
	s _q	1.17
fattori di approfondimento	d _c	1.41
	d _r	1.00
	d _q	1.39
fattori di inclinazione del carico	i _c	1.00
	i _r	1.00
	i _q	1.00
fattori di inclinazione della fondazione	b _c	1.00
	b _r	1.00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

RISULTATI

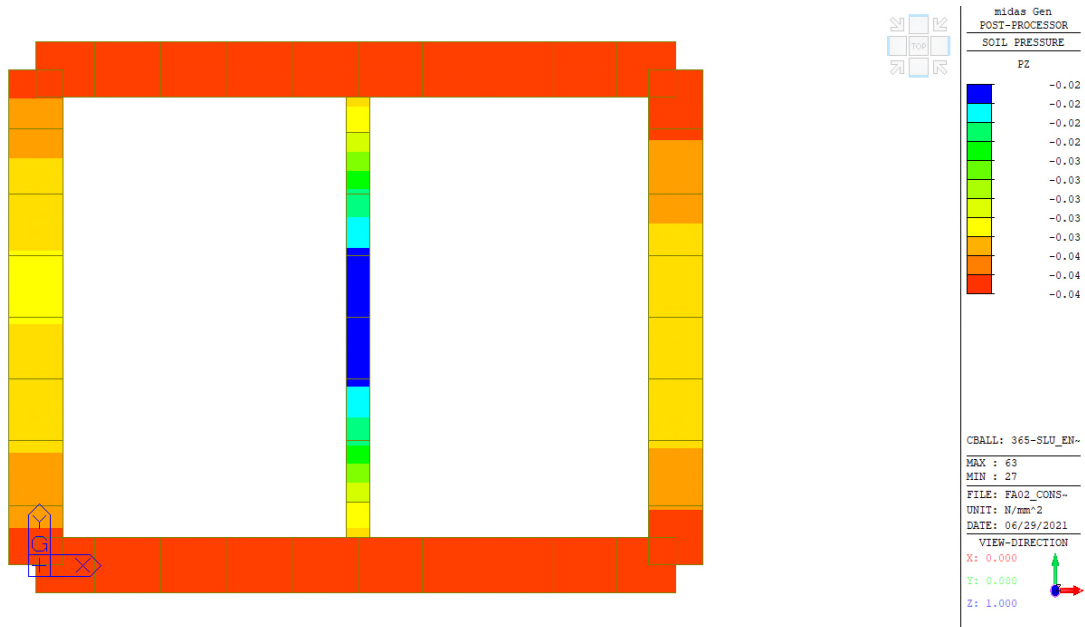
capacità portante limite:		
componente dovuta alla coesione	0	(kPa)
contributo delle forze di attrito	21	(kPa)
contributo del sovraccarico	662	(kPa)
Q_{lim}	=	683.5 kPa
Q_{amm}	=	310 kPa

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 Consegna			COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 108 di 115

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:

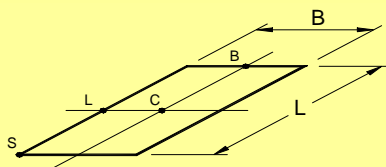
- 0.31 MPa per travi di collegamento;
- 0.44 MPa per travi a T rovescia.

APPALTATORE: 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 Consegn	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B FOGLIO 109 di 115

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 concio di calcolo	0.50	(m)
L	lunghezza area di carico	9.60	(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	(-)

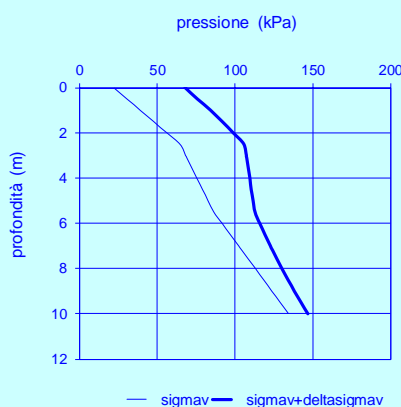
Strato (-)	ΔH (m)	H (m)	γ _n (kN/m ³)	γ _{sat} (kN/m ³)	E (MPa)	ΔH	spessore strato i-esimo (lo spessore del 1° strato è valutato a partire dalla quota di imposta della fondazione/area di carico)
1	2.00	2.00	17.0	17.0	16.0	γ _n	peso di volume naturale
2	1.10	3.10	17.0	17.0	16.0	γ _{sat}	peso di volume saturo
3	4.10	7.20	17.0	17.0	16.0	E	modulo elastico
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	1.6	0.3
0.50	31	45	76	0.1	1.5	0.3
1.00	39	45	84	0.1	1.4	0.3
1.50	48	44	92	0.1	1.2	0.3
2.00	56	43	99	0.1	1.1	0.3
2.50	65	41	105	0.1	1.0	0.2
3.00	68	39	107	0.0	0.8	0.2
3.10	69	38	107	0.2	0.8	0.2
4.00	75	34	109	0.1	0.6	0.2
4.50	79	31	110	0.1	0.5	0.2
5.00	83	29	112	0.1	0.4	0.2
5.50	86	26	113	0.1	0.3	0.2
6.00	92	24	116	0.1	0.2	0.1
6.50	97	22	119	0.1	0.2	0.1
7.00	102	20	123	0.0	0.1	0.1
7.20	104	20	124	0.0	0.1	0.1
8.00	113	17	130	0.0	0.0	0.1
8.50	118	16	134	-	-	-
9.00	124	14	138	-	-	-
9.50	129	13	142	-	-	-
10.00	134	12	147	-	-	-



scegli l'altezza del concio 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>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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 110 di 115

12 INCIDENZE ELEMENTI STRUTTURALI

Travi rovesce di fondazione	100 kg/m3
Pilastrri	400 kg/m3
Travi	215 kg/m3

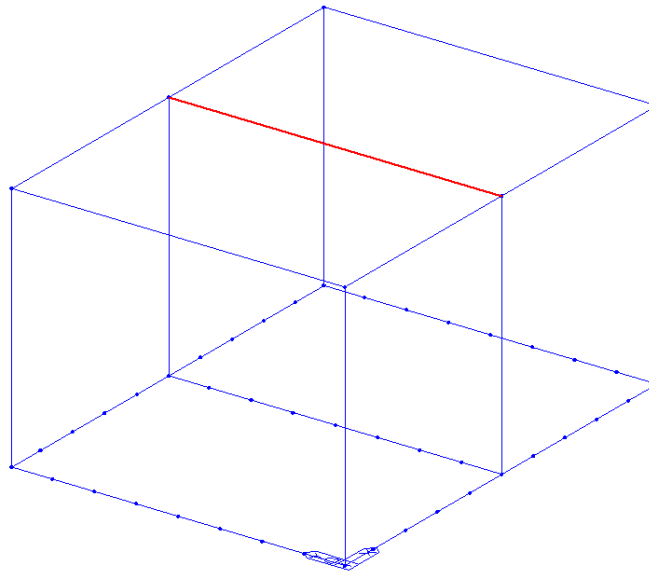
APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV WEBUILD S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 18 – OdS n. 200 - Paduli -Relazione di Calcolo Fabbricato Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 111 di 115

13 ATTENDIBILITA' CODICE DI CALCOLO

13.1 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI STATICA

13.1.1 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 incastri 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 4.05 m; per la validazione si considerano i seguenti carichi

$$\begin{aligned}
 g1 &= 0.3 \times 0.4 \times 25 && = 3.00 \text{ kN/m} \\
 g2 &= 5.62 \times 4.05 && = 22.76 \text{ kN/m} \\
 qN &= 0.62 \times 4.05 && = 2.51 \text{ kN/m} \\
 qCatH &= 0.5 \times 4.05 && = 2.03 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Combinazione di carico per la validazione:

$$\begin{aligned}
 g &= g1 + g2 = 25.76 \text{ kN/m} \\
 qCatH + 0.5 qN &= 3.53 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\text{SLU} \quad q_{\text{SLU}} = 1.30 \times g + 1.50 \times q = 38.77 \text{ kN/m}$$

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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 112 di 115

Trave Continua - File: trave30x40

File Opzioni Impostazioni ?

Titolo :

Tipo di calcolo delle sollecitazioni: Esercizio Stato Limite Ultimo

Numero campate [Compresi Sbalzi]: 1 Appoggi Sezioni v. Elastici Diagrammi

Camp. N°	Luca	Perm.	Var.	Sez. N°	App.	Largh.
1	6.3	25.76	3.53	1	1	0.3
2				2	2	0.3

Vincoli di estremità: Sinistra Destra

Appoggio

Incastro

Libero

Elastico

Diagrammi: Visualizza Deformata

Momento 1: 50

Scale fisse Taglio 1: 100

Freccia 1: 0.01

N. Punti Plottaggio: 100

Visualizza Stampa

DWG Esporta Blocco ?

Calcolo

Resultati

Sez.	Mmax	x Mmax	Mmin	x Mmin	f max	f min
1	-51.49		-77.52			
m	114.9	3.15	76.31	3.15	7.95E-03	-1.73E-18
2	-51.49		-77.52			

Sez.	Tmax s	Tmax d	Rmax	Rmin
1		122.2	122.2	81.14
2	-122.2		122.2	81.14

Rigidzze vincoli elastici

vincolo sinistra vincolo destra K utente

portale incastato

a 0.3000 m

b 0.4000 m

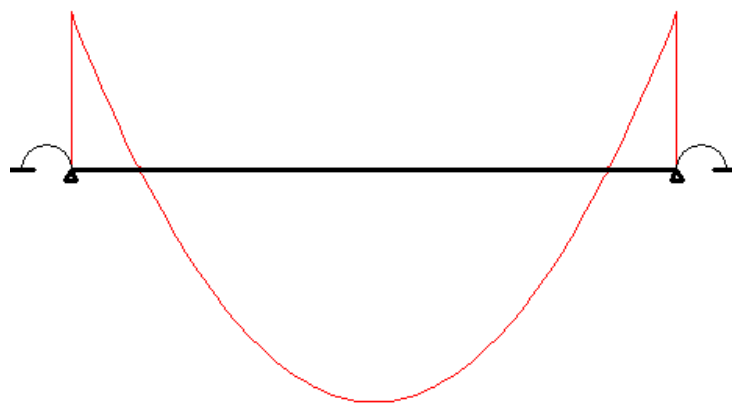
J 0.0009000 m⁴

L 4.640 m

E 32 310 N/mm²

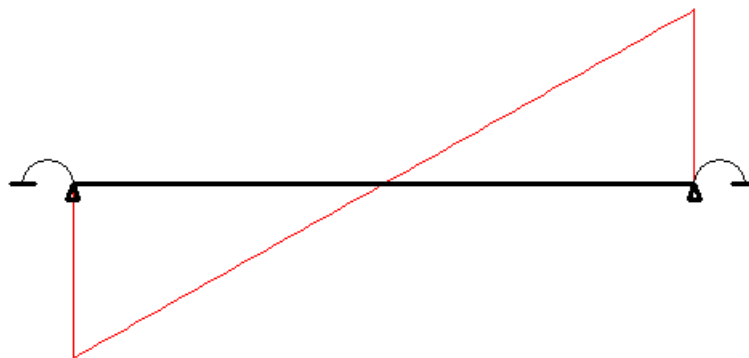
K_{sin} 25 068 K_{des} 25 068 [kNm/rad] OK Annulla

Schema statico e vincoli elastici



M min -77.52
 M max 114.9
 R max 122.2
 R min 81.14

Diagramma Flessione [kNm]



T maxs 0
 T maxd 122.2
 Luci 6.3
 gk 25.76
 qk 3.53

Diagramma Taglio [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 Consegnata	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 113 di 115

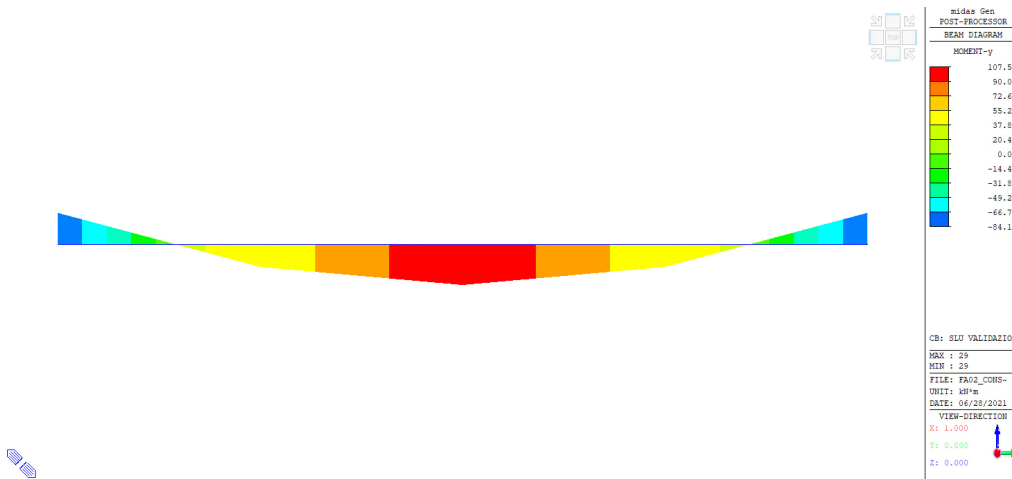


Diagramma a flessione da modello di calcolo [kNm]

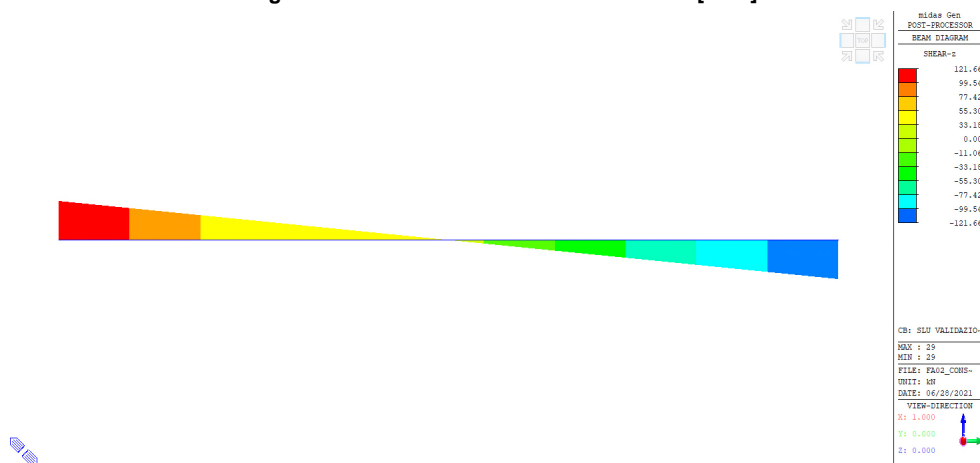


Diagramma a taglio da modello di calcolo [kN]

$\% \Delta \text{MSLU} = (107.5 - 114.9) / 107.5 = 0.067 = -6.8 \% \quad \text{ok}$
 $\% \Delta \text{VS LU} = (121.66 - 122.2) / 121.66 = -0.0044 = 0.4 \% \quad \text{ok}$

Le percentuali sono inferiori al 7% per cui i risultati si ritengono accettabili.

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 Consegna	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 114 di 115

13.2 VALIDAZIONE RISULTATI ANALISI SISMICA

13.2.1 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)	-251.157432	0.000000	-0.016408		
	Ey_SLV(RS)	0.000000	-251.154111	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]	1082	
Periodo modo [s]	0.307	0.317
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]	266.7	266.7
FEM	251.1	251.1
Δ	5.8%	5.8%

Le percentuali sono inferiori al 6% 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 Consegnato	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ CL	DOCUMENTO FA0900 001	REV. B	FOGLIO 115 di 115

13.3 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.