

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

SE00 - SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

SE02 - SSE HIRPINIA

ELABORATI A CARATTERE GENERALE SSE HIRPINIA

Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro

APPALTATORE Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 21/02/2020	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	PROGETTISTA Ing. R. Zanon
--	---	----------------------------------

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

IF28	01	E	ZZ	CL	SE0200	012	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	B. Borghi	21/02/2020	L. Ongaro	21/02/2020	T. Finocchietti	21/02/2020	Ing. R. Zanon

21/02/2020

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left; width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">LOTTO</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">REV.</td> <td style="text-align: left; width: 15%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">SE0200 012</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">2 di 12</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	SE0200 012	A	2 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	SE0200 012	A	2 di 12													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro																		

Indice

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA.....	4
3	MATERIALI.....	6
4	ASSEVERAZIONE DELLA FONDAZIONE	6
5	VERIFICA DELLA FONDAZIONE	8
4	CONCLUSIONI	12

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 3 di 12

1 PREMESSA

Oggetto del presente documento è asseverare la fondazione del portale di amarro che sarà installato nella Sottostazione Elettrica RFI sita nel comune di Grottaminarda (AV), alimentata in Alta Tensione a 150kV, nell'ambito degli interventi per la realizzazione della nuova linea ferroviari Apice-Hirpinia.

La prima parte della tratta l'asseverazione delle fondazioni nel seguente modo: è stata fatta una valutazione sulla capacità portante del terreno sul quale verrà posto il sostegno per poi confrontarlo con il valore di pressione massima esercitato dalla fondazione unificata del relativo sostegno. Per tale asseverazione vengono prese in considerazione le relazioni di calcolo dei sostegni e delle fondazioni unificati fatti secondo la vigente normati sulle linee elettriche D.M. 21/03/1988.

La seconda parte esegue la verifica delle fondazioni secondo le NTC2008. Poiché i carichi trasmessi alle fondazioni ricavati dalle relazioni di calcolo unificate dei sostegni provengono da un'analisi condotta secondo il metodo delle tensioni ammissibili come previsto dal D.M.21/03/1988, per eseguire le verifiche secondo le NTC2008, è stato deciso di moltiplicarli per il coefficiente 1,5 che risulta il valore massimo dei coefficienti di combinazione delle azioni che le NTC assegnano ai carichi variabili. In questo modo la verifiche sulle fondazioni sono condotte con carichi che vanno a favore della sicurezza. Le norme tecniche per le costruzioni, al punto 6.4.3.1 prevedono, per la verifiche, di effettuarle secondo uno dei due approcci proposti. In questo caso è stato adottato il seguente approccio:

Approccio 2: (A1+M1+R3)

dove A1 sono i coefficienti da assegnare alle azioni, M1 i coefficienti da assegnare ai parametri geotecnici e R3 i coefficienti da assegnare alle resistenze. Nelle tabelle seguenti sono riportati i coefficienti utilizzati:

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale	A1
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1,0
	Sfavorevole		1,3
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2}	0,0
	Sfavorevole		1,5
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0
	Sfavorevole		1,5

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	Coefficiente Parziale	M1
Tangente all'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0
Coesione efficace	C'_k	$\gamma_{c'}$	1,0
Resistenza non drenata	γ_{cu}	γ_{cu}	1,0
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1,0

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 4 di 12

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Coefficienti parziali per la verifica allo stato limite ultimo di fondazioni superficiali

Per la valutazione dei parametri geotecnici da adottare nel calcolo della capacità portante si è fatto riferimento alle prove penetrometriche realizzate dalla ditta ***** nei mesi di *****. I risultati di queste prove sono stati utilizzati per effettuare la caratterizzazione del terreno sul quale dovranno essere installati i sostegni.

2 NORMATIVA

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno essere in conformità alla legislazione ed alla normativa vigente al momento dell'esecuzione del progetto stesso. In particolare:

Nell'eseguire le verifiche che costituiscono l'opera di cui alla presente relazione, si è fatto riferimento alla seguente normativa tecnica:

- [1] D. M. 14/01/2008
"Nuove Norme tecniche per le costruzioni".
- [2] Legge 5 Novembre 1971 n°1086
"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica".
- [3] D.M. 11 marzo 1988
"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- [4] Circolare 24 settembre 1988, n°30483
"Norme tecniche per terreni e fondazioni: istruzioni applicative".
- [5] Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n.617
"Applicazione Norme Tecniche per le Costruzioni".
- [6] CEI 11-4 (1998)
"Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne".
- [7] D.M. 21 marzo 1988

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">SE0200 012</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">5 di 12</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	SE0200 012	A	5 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	SE0200 012	A	5 di 12													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro																		

“Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne.”.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 6 di 12

3 MATERIALI

Caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione.

Calcestruzzo per fondazioni e struttura

Rck 30: $f_{ck} = 24,9$ MPa Resistenza cilindrica caratteristica del cls a 28 giorni
 $\alpha_{cc}=0,85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
 $\gamma_c = 1,5$ Coeff. parziale di sicurezza relativo al cls
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14,11$ MPa Resistenza cilindrica di calcolo
 $E_c = 31447$ MPa Modulo elastico
 $\gamma_{cls} = 2400$ daN/m³ Peso specifico

Acciaio per armature e tirafondi

B 450 C $f_{yk} = 450$ N/ mm² Resistenza caratteristica a snervamento
 $\gamma_s = 1,15$ Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio
 $f_{yd} = 11,8$ MPa Resistenza di calcolo
 $E_s = 206000$ N/mm² Modulo elastico

Acciaio per carpenteria metallica tipo S 355 JR

S 355 JR: $f_{yk} = 355$ N/ mm² Resistenza caratteristica a snervamento
 $f_{tk} = 510$ N/ mm² Resistenza caratteristica di rottura
 $\gamma_s = 1,05$ Coeff. Parziale resist.
 $E_s = 206000$ N/mm² Modulo elastico
 $\rho = 7850$ daN/m³ Densità

Bulloneria classe 6.8

Classe 6.8 $f_t = 600$ N/ mm² Resistenza caratteristica a rottura
 $f_y = 510$ N/ mm² Resistenza caratteristica di snervamento

4 ASSEVERAZIONE DELLA FONDAZIONE

Per il sostegno a traliccio di tipo Palo Gatto è stato scelto di utilizzare la fondazione a blocco unico prevista dall'unificazione Terna e impiegata per terreni aventi una portata massima pari a 1,25 kg/cm².

Tale fondazione è costituita da una risega di base di dimensioni 6,40x6,40m e alta 0,60m al di sopra della quale si trova un'altra risega di dimensioni 4,68x4,68 alta 0,60m. Ci sono poi 4 pilastri sui quali si inseriscono i monconi di fondazione aventi sezione 0,60x0,60 m. La profondità di infissione nel terreno è pari a 2,30m.

Il terreno sul quale sarà posto sostegno è un terreno che è stato classificato di tipo A, con le seguenti caratteristiche riportate in tabella:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 7 di 12

Stratigrafia A						
	Spessore	γ (kN/m ³)	Cu (kPa)	ϕ°	c' (kPa)	
Strato 1	4	18	100	22	20	
Strato 2	2	18	-	32	0	
Strato 3	1	18	-	35	0	
Strato 4a	12	19	200	20	20	
Strato 4b	-	19	350	20	20	

Con questi parametri è stata dunque calcolata la capacità portante del terreno mediante la seguente formula:

$$Q_{amm} = (N_q(\gamma_1(D-a) + \gamma_1'a) + \zeta_q \zeta_q + N_{cc} \zeta_c \zeta_c + N_\gamma \gamma_2 \zeta_\gamma \zeta_\gamma B/2 + \gamma_w a)/3.$$

Palo di stazione			<i>picchetto</i>
PG12			<i>tipo di palo</i>
LG1014/9			<i>tipo di fondazione</i>
c	0	kg/m ²	
ϕ	22	°	
N _q	7,82		
N _c	16,88		
N _{γ}	7,13		
γ_2'	1800	kg/m ³	<i>peso di volume immerso in acqua sotto il piano di posa</i>
B	6,40	m	<i>larghezza della fondazione</i>
L	6,40	m	<i>larghezza della fondazione</i>
ex	1,31	m	<i>eccentricità in X</i>
ey	0,96	m	<i>eccentricità in Y</i>
B'	3,78	m	<i>Larghezza ridotta in X</i>
L'	4,47	m	<i>Larghezza ridotta in Y</i>
ζ_γ	0,60		<i>coefficiente di forma</i>
ζ_q	1,40		<i>coefficiente di forma</i>
ζ_c	1,46		<i>coefficiente di forma</i>
γ_1	1800	kg/m ³	<i>peso specifico del terreno al di sopra del piano di posa</i>

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 8 di 12

γ'_1	1800	kg/m ³	<i>peso di volume immerso in acqua al di sopra del piano di posa</i>
D	2,30	m	<i>profondità del piano di posa</i>
a	0,00	m	<i>altezza della falda dal piano di posa della fondazione</i>
qH	19768	daN	<i>azione orizzontale agente</i>
qV	186409	daN	<i>azione verticale agente</i>
ξ_γ	0,76		<i>coefficiente di inclinazione del carico</i>
ξ_q	0,85		<i>coefficiente di inclinazione del carico</i>
ξ_c	0,00		<i>coefficiente di inclinazione del carico</i>
γ_w	1000	kg/m ³	
Q_{lim}	49465,15	kg/m²	
	4,95	kg/cm²	
Q_{amm}	1,65	kg/cm²	

Dalla tabella si può notare che, per tale fondazione, la capacità portante ammissibile del terreno sia di 1,65 kg/cm², maggiore del valore 1,25 kg/cm² per il quale la fondazione unificata è stata dimensionata.

Sarà poi cura del Direttore Lavori verificare, in fase di scavo, se le caratteristiche del terreno adottate nel calcolo siano uguali di quelle riscontrate realmente. In caso contrario sarà consigliato adottare fondazioni di tipo profondo.

5 VERIFICA DELLA FONDAZIONE

In questo paragrafo viene fatta la verifica geotecnica della fondazione secondo le NTC08.

Le sollecitazioni trasmesse dai sostegni alle fondazioni sono state ricavate dalle relazioni di calcolo unificate dei sostegni.

Nella seguente tabella vengono riportate le sollecitazioni agenti sulle fondazioni, provenienti dall'analisi statica, per le combinazioni di carico più significative.

	IP.1 Z.A
N (Kg)	13245
Tl (Kg)	15262
MI (Kgm)	208747
Tt (Kg)	12563
Mt (Kgm)	150662

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 9 di 12

Dove:

Ft = taglio trasversale

Fl = taglio longitudinale

N = sforzo normale

Mt = momento trasversale

MI = momento longitudinale

Nelle tabelle seguenti si riportano dunque i carichi moltiplicati per il coefficiente 1,5

Sforzo normale:		N = 19868 daN
Carichi trasversali	Carichi longitudinali	
Tt = 18845 daN	Tl = 22893 daNm	
Mt = 225993 daNm	MI = 313121 daNm	

Di seguito si riportano i dati geometrici della fondazione utilizzati nel calcolo.

Largh.soletta di base:	B = 6,40	m
Altezza soletta:	s = 0,60	m
Altezza totale:	H = 2,40	m + 0.10 m. a piramide
Fuori terra fondaz.:	c = 0,10	m + 0.10 m. a piramide
Altezza fondaz. nel terr.:	h = 2,30	m

Caratteristiche meccaniche materiale:

Calcestruzzo:	$\gamma_c =$	2500	daN/m ³
Terreno:	$\gamma_t =$	1800	daN/m ³
Coeff. di reazione later.:	$\lambda_t =$	1079	daN/m ³
Volume calcestruzzo:	Vcls =	42,57	m ³
Volume terreno:	Vterr =	51,78	m ³

È stata fatta la verifica a ribaltamento della fondazione confrontando il momento ribaltante agente Mr con il momento stabilizzante Ms resistente.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 10 di 12

<i>Momento ribaltante:</i>				□
Risulta:	$M_r = \sqrt{(M_L + T_L h)^2 + (M_T + T_T h)^2}$	Mr =	454238	daNm
<i>Peso resistente:</i>				
	$Q = V_{cls} \times \gamma_c \times 0,9 + V_{terr.} \times \gamma_t \times 0,9 + N/1,5 \times 0,9 =$		191587	daN □
<i>Momenti stabilizzanti:</i>				
Peso:	$M_{s1} = Q \times B / 2 =$		613077	daNm
Reazione laterale:	$M_{s1} = 0,85 \times Q \times B / 2 =$		<u>50093</u>	daNm
		Ms, totale	663170	daNm
VERIFICA DI STABILITA' AL RIBALTAMENTO				
		$v = M_s / M_r =$	1,46	> 1,00

La verifica a ribaltamento risulta soddisfatta.

È stata poi fatta la verifica della pressione sul terreno calcolata in base ai momenti e all'azione verticale. Per il calcolo della pressione massima sul terreno si è proceduto per prima cosa al calcolo dell'eccentricità di carico e successivamente al calcolo della pressione massima σ . i pesi delle strutture sono stati moltiplicati per il coefficiente 1,3.

$$\text{Eccentricità (cm)} = 144,7 > B/6 \text{ (cm)} = 106,7$$

sezione parzializzata

$$\text{Larghezza zona compressa (cm)} = 526$$

Pressione massima:

$$\sigma_{\max} = 1,66$$

La pressione massima sul terreno è pari a 1,38 kg/cm².

Tale tensione è stata confrontata con la pressione limite calcolata con la seguente formula:

$$Q_{rd} = (Nq(\gamma_1(D-a) + \gamma_1'a) + \zeta q \xi q + N_{cc} \zeta c \xi c + N_{\gamma} \gamma_2 \zeta \gamma \xi \gamma B/2 + \gamma_w a) / \gamma_r.$$

Dove $\gamma_r = 2,3$

Palo di stazione
PG12
LG1014/9

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 11 di 12

c	0	kg/m ²	
φ	22	°	
N _q	7,82		
N _c	16,88		
N _γ	7,13		
γ' ₂	1800	kg/m ³	peso di volume immerso in acqua sotto il piano di posa
B	6,40	m	larghezza della fondazione
L	6,40	m	larghezza della fondazione
ex	1,31	m	eccentricità in X
ey	0,96	m	eccentricità in Y
B'	3,78	m	Larghezza ridotta in X
L'	4,47	m	Larghezza ridotta in Y
ζ _γ	0,6		
ζ _q	1,40		
ζ _c	1,46		
γ ₁	1800	kg/m ³	peso specifico del terreno al di sopra del piano di posa
γ' ₁	1800	kg/m ³	peso di volume immerso in acqua al di sopra del piano di posa
D	2,30	m	profondità del piano di posa
a	0,00	m	altezza della falda dal piano di posa della fondazione
q _H	29652	daN	azione orizzontale agente
q _V	279614	daN	azione verticale agente
ξ _γ	0,76		
ξ _q	0,85		
ξ _c	0,00		
γ _w	1000	kg/m ³	
Q_{lim}	49465,15	kg/m²	
	4,95	kg/cm²	
γ _r	2,30		
Q_{Rd}	2,15	kg/cm²	

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo/asseverazione fondazione del portale di amarro	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO SE0200 012	REV. A	FOGLIO 12 di 12

La pressione massima agente risulta inferiore a quella resistente. La verifica è dunque soddisfatta.

È stata infine fatta la verifica a scorrimento della fondazione. La verifica a scorrimento della fondazione è stata fatta prendendo in considerazione il carico verticale Q_v e il carico orizzontale massimo ricavato dalla relazione di calcolo del sostegno. Tali carichi sono stati poi moltiplicati, come descritto al paragrafo 1 per il coefficiente 1,5.

Il carico verticale è stato poi moltiplicato per la tangente dell'angolo di attrito del terreno ottenendo così il carico limite orizzontale limite. Tale carico è stato poi diviso per il coefficiente $\gamma_r=1,1$ ottenendo così il carico orizzontale massimo resistente $Q_{h,Rd}$. Affinché la verifica sia soddisfatta, il carico resistente deve risultare superiore al carico agente.

Verifica a scorrimento		
Approccio 2		
Qh	29652	daN
Qv	279614	daN
φ	22	°
c	0	kg/m ²
Qh,lim	112971	daN
γ_R	1,1	
Qh,Rd	102701	daN

La verifica risulta soddisfatta.

4 CONCLUSIONI

Sugli esiti delle analisi effettuate, per le condizioni di carico statico e per la condizione di carico sismica effettuata secondo le NTC 2008, risulta che per tutte le combinazioni di carico applicate:

- le verifiche di tipo geotecnico sulla fondazione in c.a. risultano verificate;
- le verifiche di tipo strutturale sulla fondazione in c.a. risultano verificate.

Il progettista