

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

PARTE GENERALE

DOCUMENTAZIONE TECNICO ECONOMICA

VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo)

| APPALTATORE | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE | PROGETTISTA |
|---|--|------------------------|
| Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 08/08/2020 | Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani | Ing. Vincenzo Moriello |

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

I
F
2
8
0
1
E
Z
Z
R
H
X
X
0
0
0
0
0
0
0
0
0
5
D
-

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-------------------------|---------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------------|
| A | Emissione per consegna | RTP | 10/03/2020 | F. Carriero | 10/03/2020 | V. Moriello | 10/03/2020 | Ing. V. Moriello |
| B | Recepimento istruttoria | RTP | 10/06/2020 | F. Carriero | 10/06/2020 | V. Moriello | 10/06/2020 | |
| C | Recepimento istruttoria | RTP | 03/08/2020 | F. Carriero | 03/08/2020 | V. Moriello | 03/08/2020 | |
| D | Recepimento istruttoria | RTP | 08/08/2020 | F. Carriero | 08/08/2020 | V. Moriello | 08/08/2020 | |

File: IF2801EZZRHXX0000005D.doc

n. Elab.: -

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|------------------|-------------|---------------|--|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-------------|---------------|------|----|---------|------------|---|--------|
| 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="width: 15%;">COMMESSA</td> <td style="width: 10%;">LOTTO</td> <td style="width: 15%;">CODIFICA</td> <td style="width: 15%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 10%;">REV.</td> <td style="width: 10%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RH</td> <td>XX0000 005</td> <td>D</td> <td>2 di 6</td> </tr> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF28 | 01 | E ZZ RH | XX0000 005 | D | 2 di 6 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF28 | 01 | E ZZ RH | XX0000 005 | D | 2 di 6 | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Indice

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 3 |
| 2 | DESCRIZIONE DELLA VARIANTE..... | 4 |
| 2.1 | AGGIORNAMENTO DEL MODELLO GEOTECNICO | 4 |
| 2.2 | VARIANTI INTRODOTTE IN SEGUITO ALL'AGGIORNAMENTO DEL MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3 | RIEPILOGO DELLE VARIAZIONI DEI COSTI | 6 |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 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 VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo) | COMMESSA IF28 | LOTTO 01 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO XX0000 005 | REV. D | FOGLIO 3 di 6 |

1 INTRODUZIONE

In sede di sviluppo del Progetto Esecutivo della stazione di Hirpinia sono state introdotte alcune varianti tecniche, per quanto riguarda le tematiche strutturali e di finitura dell'involucro edilizio. Esse sono denominate Variante 5a e 5b, rispettivamente.

Le varianti alle strutture sono state operate a seguito dei risultati della nuova caratterizzazione geotecnica svolta in fase di PE e del conseguente affinamento del calcolo strutturale.

Nel documento verranno descritte le varianti e ne verranno esplicitati i costi relativi; in conclusione del documento è esposto un riepilogo delle variazioni dei costi delle singole voci rispetto al Progetto Definitivo derivanti dai computi metrici di perizia differenziale dei singoli articoli facenti parte della documentazione progettuale.

| | | | | | | |
|---|---|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| 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 VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo) | COMMESSA IF28 | LOTTO 01 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO XX0000 005 | REV. D | FOGLIO 4 di 6 |

2 DESCRIZIONE DELLA VARIANTE

2.1 AGGIORNAMENTO DEL MODELLO GEOTECNICO

La variante è stata sviluppata in seguito all'aggiornamento del modello geotecnico di riferimento sulla base della campagna di indagini integrativa di PE e della conseguente nuova caratterizzazione geotecnica.

Più nel dettaglio, la campagna integrativa di indagini condotta in sede di PE ha permesso la ricostruzione della stratigrafia dei primi metri di terreno al di sopra delle Molasse di Anzano e ha consentito di identificare la profondità del substrato e le proprietà geotecniche dei primi metri di terreno presenti tra il piano campagna ed il tetto della Formazione di Anzano. Rispetto alla caratterizzazione di calcolo utilizzata in sede di PD, basata su un numero limitato di indagini, la campagna integrativa ha evidenziato quanto segue:

- la stratigrafia del modello geotecnico di calcolo assunto per la verifica delle fondazioni della stazione non è uniforme come assunto in sede di PD nel quale lo spessore della coltre è costante e pari a 8m.
- la coltre presenta uno spessore di c.a. 9 metri in corrispondenza dei moduli 1 e 2 e spessori dell'ordine di 11metri in corrispondenza dei moduli 5 e 6.
- i parametri geotecnici, più dettagliati e attendibili in proporzione alla quantità di dati delle indagini integrative, mostrano proprietà meccaniche delle unità presenti più basse rispetto a quanto previsto in P.D.

Per tenere conto della maggiore complessità stratigrafica e geotecnica, sono state effettuate analisi di maggior dettaglio in sede di PE e sono stati predisposti alcuni accorgimenti riguardanti il piano di fondazione (cfr.**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) per limitare gli incrementi di sollecitazione in testa ai pali e quindi il loro numero e la loro lunghezza. In particolare, si sono ridotte le masse strutturali agenti sul piano di fondazione mediante la eliminazione del piano intermedio del parcheggio e dei riempimenti in misto granulare.

L'insieme delle modifiche apportate alle strutture di fondazione, descritte più nel dettaglio nel paragrafo successivo, nonché i nuovi criteri di valutazione dei pali - introdotti in analogia con quanto proposto per le fondazioni dei Viadotti - ha consentito di confermare sostanzialmente il progetto definitivo, pur a fronte di un peggioramento del modello geotecnico di riferimento.

2.2 VARIANTI INTRODOTTE IN SEGUITO ALL'AGGIORNAMENTO DEL MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Le scelte operate per tenere conto delle mutate condizioni di PD hanno determinato differenti oneri relativi a:

- **pali di fondazione:** sono stati aggiunti - limitatamente ad alcuni settori del fabbricato viaggiatori - pali integrativi per diminuire le sollecitazioni complessive sui pali stessi;

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|------|--------|--|----------|-------|----------|-----------|------|--------|------|----|---------|------------|---|--------|
| 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. | <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>E ZZ RH</td> <td>XX0000 005</td> <td>D</td> <td>5 di 6</td> </tr> </table> | | | | | | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF28 | 01 | E ZZ RH | XX0000 005 | D | 5 di 6 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | | | | | | |
| IF28 | 01 | E ZZ RH | XX0000 005 | D | 5 di 6 | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO ESECUTIVO VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- **piano di fondazione:** oneri introdotti per contenere le masse sollecitanti sui pali di fondazione e quindi consentirne un dimensionamento in linea con quanto già previsto in PD;
- **incidenze di armatura dei solettoni di fondo:** in seguito a ricalcolo delle strutture, effettuato tenendo conto dei mutati schemi strutturali introdotti (eliminazione piano intermedio, alleggerimento soletta di fondo ecc), delle diverse disposizioni delle masse, esse sono risultate leggermente superiori rispetto a quanto previsto in PD. Il modesto scostamento registrato ha comunque un impatto economico non trascurabile, considerati i volumi di calcestruzzo in gioco per la struttura in esame.

Le considerazioni strutturali e geotecniche sopra esposte sono riscontrabili nelle relazioni di calcolo consegnate in fase di PE.

Più nel dettaglio, il piano di fondazione del parcheggio sotto binari è stato impostato tutto alla stessa quota al fine di eliminare il riempimento in misto granulare e il piano intermedio - previsti nel progetto Definitivo originario, in modo da limitare le masse dei permanenti portati. Gli scavi di sbancamento sono quindi ridotti rispetto al progetto definitivo ed è realizzato un riporto di altezza limitata, quale piano di lavoro da cui realizzare i pali di fondazione. Il riporto sarà realizzato reimpiegando materiale proveniente dagli scavi appositamente selezionato, ciò che consente di ridurre le quantità di materiale da conferire ai siti di deposito finale. La possibilità di operare da un unico piano di lavoro, inoltre, permette di raggiungere una maggiore efficienza nella gestione del cantiere per la realizzazione di tutti i pali di fondazione, con un vantaggio in termini di programma lavori.

Il piano rustico del futuro parcheggio è stato realizzato utilizzando un vespaio aerato con cassero in plastica riciclata, dimensioni 50x50 cm, altezza 90, con soletta gettata in opera direttamente sugli elementi modulari: la soluzione adottata consente di diminuire le masse dei permanenti portati che gravano sui pali di fondazione sia in fase statica, sia in fase sismica, ciò che ha permesso di mantenere sostanzialmente invariata la soluzione delle fondazioni previste dal Progetto Definitivo in termini di quantità globali. La soluzione con vespaio aerato consente una posa agevole e veloce del piano finito, evitando l'importazione di materiale arido di buona qualità, non disponibile direttamente dagli scavi. La lavorazione sopra descritta è stata valutata dal Consorzio mediante la voce di computo VS.IF28.A01.ZZ.0104.

L'eliminazione del piano ammezzato originariamente previsto costruito attraverso fitti elementi verticali in calcestruzzo e soletta gettata in opera, oltre a concorrere al raggiungimento dell'obiettivo di contenimento delle masse strutturali, ha permesso di semplificare le fasi di realizzazione delle strutture in elevazione ed in particolare del banchinaggio (con relativa sequenza di montaggio e smontaggio dello stesso), necessario per la realizzazione dei setti verticali e della soletta di copertura del parcheggio. La semplificazione complessiva delle operazioni di getto comporta la possibilità di effettuare un'ottimizzazione delle incidenze di armatura dei setti e una maggiore efficienza e rapidità di realizzazione della struttura, ciò che costituisce uno degli obiettivi del Consorzio, al fine di poter completare l'Appalto nei tempi contrattuali previsti.

| | | | | | | | |
|--|---|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------|------------------|
| 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 VARIANTE 05a - Relazione tecnica di Variante (Stazione di Hirpinia: Approfondimento conoscitivo quadro geologico / geotecnico e integrazione modello di calcolo) | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA E ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO XX0000 005</td> <td style="text-align: center;">REV. D</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 6 di 6</td> </tr> </table> | COMMESSA IF28 | LOTTO 01 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO XX0000 005 | REV. D | FOGLIO 6 di 6 |
| COMMESSA IF28 | LOTTO 01 | CODIFICA E ZZ RH | DOCUMENTO XX0000 005 | REV. D | FOGLIO 6 di 6 | | |

3 RIEPILOGO DELLE VARIAZIONI DEI COSTI

Nella tabella vengono riassunte le principali variazioni dei costi inerenti alle varianti precedentemente illustrate suddivise per mappali conformi all'organizzazione delle WBS.

Tabella 1: Stazione di Hirpinia: Riepilogo variazioni costi A CORPO varianti tecniche introdotte nel progetto esecutivo PE

| Mappale | Motivo della variazione | Importo a corpo PD | Importo a corpo PE | Delta |
|-------------------------------------|---|--------------------|--------------------|-------------------|
| FV01 Fabbricato viaggiatori | Recepimento della nuova caratterizzazione geotecnica in funzione delle prove geognostiche eseguite in fase di PE. Creazione di vespaio alleggerito, innalzamento quota platea di fondazione, eliminazione masse strutturali piano intermedio e variazione incidenze armature dei pali e delle strutture di fondazione | 8 738 817.81 | 9 700 968.03 | 412,620.89 |
| FV01 - Parcheggio Stazione Hirpinia | | 14 919 365.96 | 15 385 201.65 | 331,142.86 |
| | | | TOTALE | 743,763.75 |

Tabella 2: Stazione di Hirpinia: Riepilogo variazioni costi A MISURA varianti tecniche introdotte nel progetto esecutivo PE

| Mappale | Motivo della variazione | Importo a misura PD | Importo a misura PE | Delta |
|------------------------|---|---------------------|---------------------|-------------------|
| FV01 Stazione Hirpinia | Compenso per il conferimento ed il trasporto in discarica od impianti di recupero e trattamento di materiali provenienti da scavi | 217.008,59 | 490.014,83 | 273 006.24 |
| | | | TOTALE | 273 006.24 |