



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Bolognetta S.c.p.a.

Contraente Generale:
Ing. Pierfrancesco Paglini

Il Responsabile Ambientale:
Ing. Claudio Lamberti

- PERIZIA DI VARIANTE N.1 -

BOLOGNETTA S.c.p.a.

Titolo elaborato:

ELABORATI GENERALI Relazione tecnico economica di variante

Codice Unico Progetto (CUP): F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PV	XX	RT 0 1	5	3

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
6 1	PV_XX_RT01_53_4137	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3	REVISIONE A SEGUITO ULTERIORI OSSERVAZIONI ANAS	Settembre 2016	S. Fortino	S. Fortino D. Tironi
2	REVISIONE A SEGUITO ULTERIORI OSSERVAZIONI ANAS	Maggio 2016	S. Fortino	S. Fortino D. Tironi
1	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	Febbraio 2016	S. Fortino	S. Fortino D. Tironi
0	EMISSIONE PERIZIA DI VARIANTE	Novembre 2015	S. Fortino	S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti :

Capogruppo:

Mandante:

POLITECNICA
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze
tel 055/2001660 fax 055/2344856
e-mail polifi@politecnica.it

ACS ingegneri
Via Catani, 28/c - 59100 Prato
tel 0574.527864 fax 0574.568066
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile
Ing. Marcello Mancone

Il Geologo
dott. Pietro Accolti Gil

Il Coordinatore per la Sicurezza
in fase di esecuzione:
Ing. Francesco Cocciantè

Il Direttore dei Lavori:
Ing. Sandro Favero



Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di Esecuzione
Ing. Francesco Cocciantè

Il Direttore dei Lavori
Ing. Sandro Favero

ANAS S.p.A.

DATA: _____ PROTOCOLLO: _____

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO **L O 4 1 0 C E 1 1 0 1**

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	VARIANTE MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
	2.1. ASPETTI TECNICI.....	5
	2.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	6
	2.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE.....	6
3	VARIANTE RIMOZIONE DI RIFIUTI ABBANDONATI ED EVENTUALE BONIFICA DEI SITI	7
	3.1. ASPETTI TECNICI.....	7
	3.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	9
	3.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE.....	9
4	VARIANTE SCAVI ARCHEOLOGICI.....	10
	4.1. ASPETTI TECNICI.....	10
	4.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	12
	4.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE.....	13
5	VARIANTE SOVRASTRUTTURA STRADALE ASSE PRINCIPALE, SVINCOLI E VIABILITÀ SECONDARIE	14
	5.1. ASSE PRINCIPALE E SVINCOLI.....	14
	5.2. VIABILITÀ SECONDARIE.....	17
	5.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E COSTI DI ESECUZIONE	18
	5.4. TEMPI DI ESECUZIONE	18
6	VARIANTE OPERE NECESSARIE A SEGUITO DI DISSESTI DELLA PIATTAFORMA STRADALE CONSEGUENTI AD EVENTI METEORICI ECCEZIONALI.....	19
	6.1. INQUADRAMENTO GENERALE.....	19
	6.2. NUOVA OPERA DI SOSTEGNO OS100.....	20
	6.3. NUOVE OPERE DI SOSTEGNO OS103, OS104 E OS107	21
	6.4. VARIANTE NUOVA OPERA DI SOSTEGNO OS106.....	23
	6.5. INQUADRAMENTO NORMATIVO	24

7	VARIANTE VIABILITA' SECONDARIA 29 BIS (SP55BIS)	26
	7.1. ASPETTI TECNICI.....	26
	7.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	26
	7.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE.....	27
8	VARIANTE OPERE PER VIABILITA' COMUNE DI VICARI – OS109	28
	8.1. ASPETTI TECNICI.....	28
	8.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	28
	8.1. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE.....	29
9	VARIANTE RISOLUZIONE INTERFERENZE RETI ACQUEDOTTISTICHE	30
11	VARIANTE NUOVO SITO DI CONFERIMENTO MATERIALI DA SCAVO	31
	11.1. ASPETTI TECNICI ED AMMINISTRATIVI	31
	11.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	31
	11.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE	32
12	VARIANTE MAGGIORI LAVORI PER MUTATO STATO DELLE CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE LOCALI	33
	12.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO	33
	12.2. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE	34
13	MODIFICHE TECNICHE IN CORSO D'OPERA	35
14	RIEPILOGO VARIAZIONI ECONOMICHE	39
15	RIEPILOGO VARIAZIONI TEMPORALI	42
16	NUOVI PREZZI	44

1 PREMESSA

Il bando di gara dell'affidamento a Contraente Generale in oggetto è stato pubblicato nella G.U.R.I. n.77 del 04/07/2008 e successivamente rettificato con pubblicazione sulla G.U.R.I. n. 81 del 14/07/2008; l'aggiudicazione definitiva è avvenuta con Dispositivo del Presidente ANAS n. 277 del 23/12/2008 in favore dell'A.T.I. C.M.C. - Consorzio Cooperative Costruzioni, successivamente costituitasi in Società di Progetto Bolognetta S.c.p.a.

I lavori sono stati consegnati, in via definitiva, in data 27.02.2014 e, in base al tempo contrattuale di gg 1200 solari e consecutivi sancito nel 3° Atto Aggiuntivo, nonché sulla scorta della proroga di gg 40 concessa dal R.d.P. con nota prot. CPA-0020404-P del 13.04.2016, la loro ultimazione è prevista per il 21.07.2017.

Il contratto è stato stipulato in data 19/10/2009, con Rep. n°7953 racc. n° 4132; in data 02.11.2011 è stato stipulato il 1°Atto Aggiuntivo con rep. n° 9879 racc n°5275, mentre in data 30.05.2013 è stato stipulato il 2°Atto Aggiuntivo con rep. n° 20888 racc. n°5938 ed infine in data 23.01.2014 è stato stipulato il 3°Atto Aggiuntivo con rep. n°21091 racc. n° 6057.

La presente relazione illustra le **varianti e le modifiche tecniche** che, ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'art. 176 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., il Contraente Generale intende apportare al Progetto Esecutivo approvato da ANAS in data 25.06.2013 con Dispositivo CDG-0084959-P del dell'Amm.re Unico, in virtù di circostanze sopravvenute nella fase del **corso d'opera**.

Per ogni titolo di variante progettuale trattata, è specificata la causa ingenerante e la eventuale connessa variazione di tempi e/o costi contrattuali, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del C.S.A.-N.G., nonché del sopracitato riferimento normativo.

I titoli di variante sono i seguenti:

- monitoraggio ambientale
- rimozione di rifiuti abbandonati ed eventuale bonifica di siti inquinati
- scavi di tipo archeologico
- sovrastruttura stradale della viabilità principale, degli svincoli e delle secondarie
- nuove opere di presidio strutturale ed idraulico necessarie a seguito del dissesto idrogeologico conseguente agli eventi meteorici eccezionali
- raccordo funzionale viabilità secondaria 29bis (già SP55bis)
- nuove opere per viabilità di accesso comune di Vicari

- interferenze acquedottistiche
- nuovo sito di conferimento materiali di scavo
- maggiori lavori per mutato stato delle caratteristiche litostratigrafiche locali

Oltre alle sopraelencate varianti (ai lavori ed ai servizi), nel capitolo 13 del presente documento viene riportata in forma tabellare l'elencazione delle modifiche tecniche proposte dal CG senza incremento di costi né di tempo contrattuale e necessarie per risolvere aspetti progettuali di dettaglio conseguenti anche alla contestualizzazione delle opere alle mutate e puntuali locali condizioni geomorfologiche, idrogeologiche ed idrauliche; i relativi elaborati di progetto esecutivo di dettaglio fanno parte integrante della variante.

Nel prosieguo del presente documento, costituiscono cause di **forza maggiore** gli eventi straordinari indipendenti dalla volontà del CG - e che non possono essere da questi previsti pur con la dovuta diligenza, impedendo pertanto l'esecuzione delle attività previste dal progetto esecutivo approvato - quali, ad esempio, gli eventi metereologici di carattere eccezionale.

2 VARIANTE MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1. ASPETTI TECNICI

Il Piano di Monitoraggio attualmente in fase di esecuzione è stato frutto di un articolato percorso di redazione composto da più revisioni approntate dal Contraente Generale a seguito di successive istruttorie elaborate e rese dispositive da parte della Stazione Appaltante nella fase progettuale, in ottemperanza alle prescrizioni indicate nella Delibera CIPE 19/2012.

Con Determina Direttoriale prot. DVA-2015-0002626 del 30/01/2015 viene disposta dalla Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM la parziale conclusione dell'istruttoria di Verifica di Attuazione.

Il MATTM prende atto che la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS, nel parere n. 1673 del 12/12/2014, ha analizzato e valutato l'ottemperanza del PE al PD - e dunque anche del PMA - alle prescrizioni rilasciate con Delibera CIPE 19/2012; solo per alcune di esse, la CTVIA ha ritenuto che non fossero completamente ottemperate e che si sarebbe reso necessario, ai fini del completamento della Verifica di Attuazione, apportare ulteriori approfondimenti e integrazioni al Piano di Monitoraggio Ambientale.

La completa conclusione dell'iter procedurale della verifica di attuazione è subordinata, pertanto, al rispetto di quanto segnalato specificatamente nella "Tabella di Verifica di Ottemperanza" allegata al provvedimento.

In particolare, per quanto concerne il PMA, il Ministero dell'Ambiente richiede di:

- | |
|---|
| <p>2) sussiste una sostanziale coerenza del Progetto Esecutivo generale con il precedente Progetto Definitivo che ha ottenuto la pronuncia di compatibilità ambientale a condizione che siano rispettate le seguenti prescrizioni relative al PMA:</p> <ul style="list-style-type: none">◦ approfondire attraverso indagini la componente "Acque superficiali" ai sensi della normativa vigente D.Lgs. 260/2010 (III correttivo al D.lgs 152/2006)◦ estendere le indagini per la componente "Vegetazione" al fine di verificare l'attecchimento delle piante previste per la rinaturalizzazione◦ prevedere per la componente "Stato Fisico dei Luoghi" delle indagini da effettuare per verificare il ripristino ambientale delle aree occupate dai cantieri (prescrizione 6)◦ per la componente "Rumore" (prescrizione 3.1 e 3.4) si dovranno introdurre le indagini relative alle misure settimanali per il traffico veicolare ai sensi del DM 16/3/1998 all. C comma 2 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. |
|---|

Determina Direttoriale prot. DVA-2015-0002626 del 30.01.2015 (STRALCIO)

Pertanto, in ottemperanza alle citate richieste è stato implementato il PMA di P.E. sulla base di un'attenta analisi delle prescrizioni contenute nel provvedimento di verifica di attuazione; detto percorso ha portato, quindi, all'elaborazione del PMA integrativo di variante, che muovendo a partire dal recente provvedimento amministrativo su citato, recepisce tutte le prescrizioni ivi riportate, anche in coerenza a quanto già previsto in fase di redazione del P.E. (vedasi Allegato al documento "cod. PEPMRG01_31_4137) e ritenuto non indispensabile dalla Committenza in fase di istruttoria approvativa.

Il PMA di variante, che integra il precedente (attualmente in corso di esecuzione), è pienamente coerente con la progettazione esecutiva dell'opera nonché conforme all'attuale scenario normativo e rispondente ai requisiti tecnici indicati dalle Linee Guida rev. 2 del 23/07/2007 dei monitoraggi ambientali redatti dalla CSVIA.

Il P.M.A. di variante è stato trasmesso in rev. 0 dal Contraente Generale ad ANAS con nota prot. 0975-2015 del 16.06.2015 e successivamente rimesso debitamente emendato in rev. 1 (nota CG prot. 2055-2015 del 25.11.2015) a seguito della nota ANAS prot. CPA-0055944-P del 15.09.2015 di richiesta modifiche ed integrazioni; la revisione finale tecnico-economica così come recepita nella presente variante discende da successive indicazioni dispositive formulate da ANAS in fase istruttoria.

2.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante è inquadrabile normativamente e contrattualmente come causata da **"sopraggiunta prescrizione di legge o di enti terzi"** che la legittima ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06, ovvero le prescrizioni del M.A.T.T.M. rese in sede di verifica di attuazione sul Progetto Esecutivo.

2.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

L'esecuzione delle maggiori prestazioni non richiede il riconoscimento di maggiori tempi contrattuali ma comporta un incremento nell'importo di affidamento per **nuovi servizi** pari a **439.942,18 €.**

3 VARIANTE RIMOZIONE DI RIFIUTI ABBANDONATI ED EVENTUALE BONIFICA DEI SITI

3.1. ASPETTI TECNICI

Il P.E. approvato prevede - fra gli interventi di compensazione ambientale da contabilizzare a misura - la rimozione di depositi incontrollati di rifiuti, per i quali sono state stimate quantità pari ad un importo di Euro 1.013.559,79 di lavori, allocati alla voce A2.10 della Tabella A del 3° Atto Aggiuntivo.

In corso d'opera sono state invero rinvenute, asportate e conferite a discarica autorizzata, quantità maggiori di rifiuti localizzati nel substrato delle aree di deposito incontrollato e **non individuabili né indagabili in fase di progettazione per cause riconducibili all'impossibilità di condurre indagini con i metodi usuali**, quali saggi, scavi e sondaggi, che avrebbero comportato la movimentazione di materiali contenenti sostanze pericolose per la salute umana, quali l'amianto, visivamente presente anche superficialmente fra i rifiuti, nonché l'attivazione di una serie di procedure amministrative incompatibili con la fase progettuale.

Quota parte delle maggiori quantità rinvenute e rimosse è altresì ascrivibile ad ulteriori abbandoni illeciti verificatisi nel periodo successivo alla redazione del P.E. ed antecedente alla data di consegna parziale lavori del 27.06.2013, laddove il C.G. è entrato in possesso e quindi in custodia delle aree.

Il Contraente Generale ha dato tempestivo avviso alla Direzione lavori ed alla Committenza ANAS della sopravvenuta occorrenza di maggiori quantità con le note prot. 494-DCI-2013 e 623-DCI-2013 rispettivamente del 25.10.2013 e 10.12.2013, proseguendo nell'esecuzione delle attività aggiuntive in quanto propedeutiche all'esecuzione dei lavori principali e, pertanto, indifferibili per evitare l'esaltarsi dei ritardi sul cronoprogramma lavori e conseguenti maggiori onerosità per la Committenza.

A consuntivo i maggiori lavori eseguiti sommano un incremento nell'importo di affidamento pari a 1.230.108,31 € come dettagliatamente indicato nella tabella riepilogativa riportata nella pagina seguente.

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

ARTICOLO	CODICE	U.M.	P.U.	TOTALE				
				P.E.		VARIANTE		
				QUANTITA'	IMPORTO	QUANTITA'	IMPORTO	
FASE A1 - A2 - RACCOLTA TRASPORTO E SMALTIMENTO RIFIUTI E CAMPIONAMENTO ED ANALISI DA EFFETTUARE								
PA.PE.R.001	CER 15 01 06	KG	0,48	4.000	€ 1.920,00	14.900	€ 7.152,00	
PA.PE.R.002	CER 16 01 03	KG	0,57	4.700	€ 2.679,00	4.710	€ 2.684,70	
PA.PE.R.003	CER 16 01 19	KG	0,48	1.500	€ 720,00	120	€ 57,60	
PA.PE.R.004	CER 17 05 03*	KG	1,40	376.774	€ 527.483,99	112.000	€ 156.800,00	
PA.PE.R.005	CER 17 05 04	KG	0,48	247.000	€ 118.560,00	-	€ -	
PA.PE.R.006	CER 17 06 05*	KG	1,50	61.000	€ 91.500,00	110.956	€ 166.434,00	
PA.PE.R.007	CER 17 09 04	KG	0,10	123.000	€ 12.300,00	29.980	€ 2.998,00	
PA.PE.R.008	CER 16 02 14	KG	0,48	2.000	€ 960,00	800	€ 384,00	
PA.PE.R.009	CER 20 01 40	KG	0,48	3.500	€ 1.680,00	-	€ -	
PA.PE.R.010	CER 20 02 01	KG	0,30	4.500	€ 1.350,00	-	€ -	
PA.PE.R.011	CER 19 13 01*	KG	1,40	-	€ -	892.660	€ 1.249.724,00	
PA.PE.R.012	CER 19 13 02	KG	0,92	-	€ -	617.060	€ 567.695,20	
PA.PE.R.015	CER 17 04 05	KG	0,04	5.300	€ 212,00	4.230	€ 169,20	
PA.PE.R.016	CER 16 01 21	KG	1,40	1.000	€ 1.400,00	-	€ -	
PA.PE.R.017	CER 16 07 08	KG	0,99	1.000	€ 990,00	460	€ 455,40	
PA.PE.R.013	CAMPIONAMENTI	CAD	570,00	49	€ 27.930,00	38	€ 21.660,00	
PA.PE.R.014	ANALISI	CAD	596,00	49	€ 29.204,00	32	€ 19.072,00	
A.3.04.a	-	mc	4,64	320	€ 1.484,80	-	€ -	
A.1.10	-	mc*km	0,20	8.640	€ 1.728,00	-	€ -	
FASE B - INTERVENTI AGGIUNTIVI EFFETTUATI CON L'APPLICAZIONE DEL TITOLO V								
PA.PE.R.011	CER 19 13 01*	KG	1,40	72.900	€ 102.060,00	-	€ -	
PA.PE.R.012	CER 19 13 02	KG	0,92	72.900	€ 67.068,00	42.450	€ 39.054,00	
PA.PE.R.006	CER 17 06 05*	KG	1,50	11.000	€ 16.500,00	-	€ -	
PA.PE.R.013	CAMPIONAMENTI	CAD	570,00	5	€ 2.850,00	8	€ 4.560,00	
PA.PE.R.014	ANALISI	CAD	596,00	5	€ 2.980,00	8	€ 4.768,00	
				TOTALE =	€ 1.013.559,79	TOTALE =	€ 2.243.668,10	delta
								€ 1.230.108,31

Riepilogo tabellare maggiori importi bonifica siti di P.E. di abbandono incontrollato rifiuti.

Le prestazioni di cui alla tabella sopra sono già state realizzate, nell'interesse del procedere dei lavori, in pendenza della formalizzazione della perizia che si richiede.

Una ulteriore aliquota di maggiori quantità è dovuta al rinvenimento di rifiuti sepolti, in siti non indicati in P.E., a seguito delle operazioni di scavo e sbancamento per la realizzazione delle opere: in merito la Direzione Lavori ha emesso gli Ordini di Servizio n. 8 del 18.07.2014 (wbs: VS28B e VS28D), n. 14 del 14.11.2014 (wbs: VS41) e n. 43 del 18.01.2016 (wbs: SV05) per la rimozione del materiale rinvenuto.

A consuntivo i maggiori lavori e servizi (campionamenti analitici per caratterizzazione rifiuti e terreni di sedime) eseguiti a seguito degli O.d.S. del D.L., sommano 236.860,00 €.

3.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante è inquadrabile normativamente e contrattualmente come generata da "**cause di forza maggiore**" che la legittimano ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06, ovvero il rinvenimento di abbandoni incontrollati di rifiuti sepolti, imprevisi ed imprevedibili in fase progettuale ed impeditivo della regolare prosecuzione dei lavori.

3.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

L'esecuzione delle maggiori prestazioni richiede il riconoscimento di maggiori tempi contrattuali pari a **30 gg** e comporta un incremento nell'importo di affidamento per **maggiori lavori** pari a **1.466.968,31**.

4 VARIANTE SCAVI ARCHEOLOGICI

4.1. ASPETTI TECNICI

In occasione della esecuzione degli scavi di sbancamento e, in generale, dei movimenti terra eseguiti in corso d'opera, il Contraente Generale ha assicurato l'attività di sorveglianza archeologica necessaria a seguito di indicazione prescrittiva in tal senso fornita dalla Soprintendenza BB.CC.AA. di Palermo nel parere n. 7517/IX del 12.10.2011, reso in occasione della Conferenza dei Servizi e successivamente confermato nella nota n. 3635/S16.5 del 29.05.2014.

L'attività di sorveglianza ha evidenziato rinvenienze archeologiche sepolte, nuove e diverse rispetto a quelle individuate e individuabili in fase progettuale mediante osservazioni necessariamente solo visive di superficie: conseguentemente l'Ente di tutela con note prot. 5059/S16.5 del 06.08.2014 e prot. 5201/S16.5 del 13.08.2014 ha prescritto l'esecuzione di saggi e nuovi scavi di tipo archeologico, resi cogenti dall'Ordine di Servizio del Direttore dei Lavori n. 011 del 03.09.2014, cui è seguita la nota del prot. 1286-2014 del 18.09.2014 con cui il C.G. comunicava che avrebbe proceduto alla esecuzione dei nuovi scavi archeologici, segnalando nel contempo l'esaurimento delle somme a disposizione allocate nel quadro economico di Progetto Esecutivo.

In data 18.05.2015 ANAS, con nota prot. CPA-0030789-P, comunicava alla Soprintendenza BB.CC.AA. di Palermo che "... le lavorazioni, nelle aree sottoposte ancora ad indagine, saranno sospese in attesa di eventuali coperture necessarie a far data dal giorno 20 maggio p.v. ...".

In data 06.05.2015 la Direzione Lavori ha emanato l'Ordine di sospensione parziale lavori relativo alle attività di scavo di tipo archeologico in atto nonché ai lavori sottesi, di fatto sospesi dal 18.09.2014.

A seguito di nota della Soprintendenza prot. 3835/S16.5 del 25.06.2015, il Direttore dei Lavori ha emesso l'ordine di ripresa parziale dei lavori del 01.07.2015, che svincola alcune delle aree precedentemente sospese.

Si riassume la cronistoria di quanto accaduto in merito all'archeologia a partire dal mese di settembre 2014:

- In data 03 settembre 2014 con ODS n. 11 il precedente DL ha ordinato di ottemperare alle nuove prescrizioni della disposti dalla Soprintendenza BB.CC.AA, eseguendo nuovi ulteriori scavi archeologici;
- Tra l'1 e il 5 settembre 2014 la Società Cooperativa Archeologica ha effettuato ulteriori indagini nell'**Area 2 (WBS TP42 – VS37 – AP15)**, i quali saggi, seppur non portando alla luce strutture murarie, hanno comunque restituito frammenti ceramici di medie e piccole dimensioni, ad eccezione del saggio n. 6 dove è stato rinvenuto un tratto di basolato di ciottoli levigati, ipoteticamente riferibili ad un piano stradale. Le attività archeologiche su tale area devono ancora iniziare;
- In data 17 novembre 2014 sono iniziate le attività di scavo nell'**Area 1 (WBS CV06)**, e terminate il 29 maggio 2015, quasi esclusivamente a mano. I saggi praticati presso quest'area hanno restituito materiale ceramico e portato al rinvenimento di diverse strutture murarie appartenenti ad un edificio rurale (fattoria) che presenta, probabilmente, almeno due fasi di occupazione, come testimoniato dal rapporto reciproco delle Unità Stratigrafiche sin ora asportate, una delle quali può essere datata al I sec. d.C. Nella stessa area sono state rinvenute anche tracce di occupazione precedenti alle fasi di occupazione di età romana;
- Durante i lavori di movimento terra presso lo **Svincolo Tumminia** (km 2+270) (**WBS VS12-OS77**), il Supervisore agli scavi ha segnalato il rinvenimento di frammenti ceramici. Dopodiché la Soprintendenza BB.CC.AA. della Provincia di Palermo, a seguito di sopralluogo, ha richiesto la realizzazione di saggi di verifica, effettuati nei giorni 19, 22 dicembre 2014 e 7 gennaio 2015, i quali hanno dato esito negativo, a meno di sporadici frammenti di laterizi e ceramica, escludendo la presenza di depositi stratigrafici in situ. Pertanto le indagini presso il sito di Tumminia possono essere considerate concluse.
- In data 06 maggio 2015 il precedente DL ha disposto una sospensione parziale di alcune parti di WBS su cui si stavano eseguendo scavi archeologici, per la mancanza di disponibilità di somme da destinare a tali attività (WBS sospese: VS37 - *Viabilità secondaria n. 37 tra le pk 1+342,87 e 1+502,87*; AP15 - *Tratto 15 tra le pk 19+017,81 e 19+177,81*; VS38 - *Viabilità secondaria n. 38 tra le pk 0+449,71 e 0+630,10*; Tratto 17 tra le pk 20+597,81 e 20+777,8;

CV06 - Cavalcavia Pk 20+680,00);

- In data 18 maggio 2015 ANAS, con nota prot. CPA-0030789-P, comunicava alla Sovrintendenza BB.CC.AA. di Palermo che "... le lavorazioni, nelle aree sottoposte ancora ad indagine, saranno sospese in attesa di eventuali coperture necessarie a far data dal giorno 20 maggio p.v. ...".
- Successivamente, in data 01 luglio 2015 il DL ha redatto un verbale di ripresa parziale dei lavori, in quanto alcune parti d'opera erano ancora ostate, chiedendo inoltre la progettazione di alcuni ulteriori interventi richiesti dalla Sovrintendenza. Tale richiesta di progettazione per l'ottemperanza alle prescrizioni della Sovrintendenza, non consentiva di fatti la ripresa lavori (WBS con ripresa lavori: VS38 - Viabilità secondaria n. 38 tra le pk 0+449,71 e 0+630,10; AP 17 - Tratto 17 tra le pk 20+597,81 e 20+777,81; CV06 - Cavalcavia Pk 20+680,00)
- Con nota prot. 1382-2015 del 25 agosto 2015, il CG ha presentato una modifica tecnica (MT n. 138, inserita nel quadro della redigenda perizia di variante) inerente la messa in sicurezza di un'area sottoposta a scavo archeologico in prossimità dell'opera d'arte di nuova costruzione CV06. L'intervento proposto prevede la protezione dell'area in più strati come di seguito elencati
1) Tessuto non tessuto; 2) Strato di protezione in sabbia; 3) Rete elettrosaldata; 4) Soletta in cls magro. Nella stessa nota prot. 1382-2015 del 25 agosto 2015, il CG ha comunicato che a partire dal 01 settembre 2015 avrebbe avviato le attività archeologiche di cui all'elaborato PE_AR_N001_40_4137 in corso di approvazione da parte della Sovrintendenza;
- In data 28 agosto 2015, la Sovrintendenza ha autorizzato l'avvio dei lavori di cui all'elaborato PE_AR_N001_40_4137;
- Con nota prot. 0871-15-SF-sb-DL/PA17 la DL ha approvato la MT n. 138.

4.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante è inquadrabile normativamente e contrattualmente come "**sopraggiunta prescrizione di Ente terzo**" che la legittima ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06, stante che la Sovrintendenza BB.CC.AA. di Palermo - a seguito del ritrovamento di

rivenienze archeologiche sepolte impeditive della regolare prosecuzione dei lavori e quale unica Autorità titolata a curare la Direzione scientifica delle indagini archeologiche ai sensi dell'art. 88 del Codice dei beni culturali e del paesaggio - ha espressamente prescritto l'esecuzione di nuovi scavi di tipo archeologico.

4.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

Per l'esecuzione delle maggiori prestazioni (di cui alla Modifica Tecnica n. 138) è necessario disporre di un maggior termine contrattuale pari a **15 gg**, cui si aggiungono i **4 gg** determinati dal DL con nota prot. 0937-15 del 08.10.2015 quale differimento dei termini contrattuali ex co. 7 art. 24 dell'Allegato NG10 al CSA-NG, conseguenti alla sospensione parziale lavori del 06.05.2015 e successivo ordine di ripresa parziale dei lavori del 01.07.2015, fermi restando gli ulteriori tempi che saranno determinati dal D.L. a seguito della ripresa complessiva dei lavori.

La variante comporta un incremento nell'importo contrattuale di affidamento per **maggiori lavori** pari a **€ 500.394,43 €**.

5 VARIANTE SOVRASTRUTTURA STRADALE ASSE PRINCIPALE, SVINCOLI E VIABILITÀ SECONDARIE

5.1. ASSE PRINCIPALE E SVINCOLI

La pavimentazione prevista in Progetto Esecutivo per l'asse principale e gli svincoli è di tipo flessibile, dimensionata con l'obiettivo di una vita utile di almeno 30 anni ed è costituita da:

- tappeto di usura tipo S.M.A. cm 4;
- binder con bitume tradizionale cm 6;
- base con bitume tradizionale cm 17;
- fondazione in misto granulare non legato cm 35.

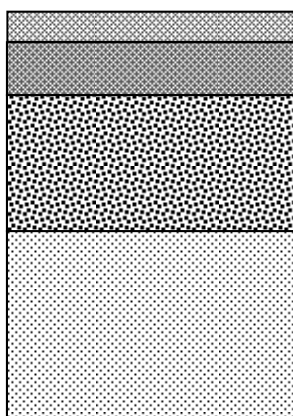
Dal 1° luglio 2013 è in vigore il Nuovo Regolamento EU 305/11 ove viene aggiunto il requisito di "uso sostenibile delle risorse naturali". Definizione del requisito: "Le opere da costruzione devono essere concepite, realizzate e demolite in modo che l'uso delle risorse naturali sia sostenibile e garantisca in particolare quanto segue: a) **il riutilizzo o la riciclabilità delle opere da costruzione, dei loro materiali e delle loro parti dopo la demolizione;** b) la durabilità delle opere da costruzione; c) l'uso, nelle opere da costruzione, di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili".

La normativa nazionale vigente prevede, al co. 1 dell'art. 15 del Regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. N° 207/2010 della Legge Quadro n. 163/2006 in materia di lavori pubblici, che " **La progettazione è informata a principi di sostenibilità ambientale nel rispetto, fra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento ...**".

Alla luce dei riferimenti normativi sopra richiamati, risulta evidente la *ratio* del legislatore europeo e nazionale, cui si vuole dare concreta attuazione con la presente variante che vuole **riutilizzare la massima quantità di fresato** proveniente dalla demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso esistente, proponendo la sostituzione dello strato di fondazione, in misto granulare stabilizzato non legato, con un misto cementato confezionato in centrale (oppure in sito) con il reimpiego del 40% di fresato di conglomerato bituminoso ed il 60% di aggregati vergini non

rivestiti di bitume per l'eventuale necessaria correzione granulometrica.

Viene inoltre proposta la sostituzione dello strato di base a caldo con bitume tradizionale (spessore 17 cm) con una base riciclata a freddo (spessore cm 18) costituita da fresato di conglomerato bituminoso, emulsione di bitume modificato, cemento ed eventuali aggregati naturali di integrazione per correzione granulometrica, per un pacchetto di sovrastruttura stradale schematizzato nella seguente figura:



tappeto di usura tipo S.M.A.: 4 cm
binder tradizionale: 7 cm

base riciclata a freddo (con aliquota 80-100% di fresato di conglomerato bituminoso): 18 cm

fondazione in misto cementato (con aliquota 40% di fresato di conglomerato bituminoso): 25 cm

Sovrastruttura stradale proposta per la viabilità principale

Si precisa altresì che la nuova pavimentazione proposta in variante, risponde anche all'esigenza di un miglioramento prestazionale utile in considerazione della sopravvenuta occorrenza costituita dalla variazione dei dati relativi al Traffico Giornaliero Medio TGM, rispetto agli assunti di P.E. basati sui dati di traffico presenti nell'elaborato a base di gara cod. POO_EG00_GEN_RE03 – Relazione Trasportistica.

In effetti i nuovi dati di traffico forniti da ANAS e relativi al 2014 nonché al primo e secondo trimestre 2015, confermano che i valori di TGM previsti dal progetto a base di gara sono oggi superati dalla nuova reale domanda di traffico veicolare leggero e pesante a cui l'asse stradale deve far fronte.

L'incremento di vita utile della pavimentazione di variante è stato condotto con il calcolo della pavimentazione con il metodo razionale utilizzando il software BISAR dell'azienda americana Shell Research, utilizzato in Italia anche presso gli atenei universitari: tale software permette di calcolare le tensioni, deformazioni e gli spostamenti in ogni punto di un sistema a multistrato elastico

sottoposto a uno o a più carichi uniformemente distribuiti su di un'impronta circolare. Le tensioni e le deformazioni costituiscono i parametri di ingresso delle leggi di fatica o di decadimento relative a ciascun materiale. Le leggi di fatica consentono di stabilire il numero di ripetizioni di carico ammissibili secondo un meccanismo di rottura che non arriva al collasso istantaneo, ma per progressiva riduzione del livello di servizio fino a valori non più tollerabili.

Nella seguente tabella si riporta il confronto prestazionale, in termini di vita utile della sovrastruttura, fra la pavimentazione di PE e quella di variante. Il confronto è stato eseguito in termini di cicli di carico di asse standard di 80 kN su ruote gemellate che portano al collasso della sovrastruttura.

Pavimentazione di progetto esecutivo		
Materiale	Cicli a rottura	spessore
Conglomerato bituminoso tradizionale	1.90E+07	27
Fondazione in materiale granulare	2.13E+14	35
Sottofondo	5.51E+07	inf.

Tabella 9.1: Cicli di carico a rottura della pavimentazione di progetto

Pavimentazione di variante migliorativa		
Materiale	Cicli a rottura	spessore
Conglomerato bituminoso tradizionale	2.13E+07	11
Base rigenerata a freddo	6.93E+07	18
Fondazione in misto cementato	1.53E+08	25
Sottofondo	3.61E+07	inf.

Tabella 9.2: Cicli di carico a rottura della pavimentazione di variante migliorativa

Dai risultati di calcolo si può rilevare che la pavimentazione di P.E. è dimensionata per sopportare 19 milioni di cicli di carico, mentre la soluzione di variante è in grado di sopportare oltre 21 milioni di cicli, corrispondenti ad **un incremento di vita utile pari a circa il 12%** e quindi ben oltre il carico di traffico previsto in 30 anni di vita utile, sulla base dei dati di traffico ANAS relativi al 1° trimestre 2015.

La variante proposta si configura pertanto come sensibilmente migliorativa rispetto alla soluzione di P.E., in quanto garantisce un **incremento della durabilità**, in termini di vita utile, sposando contestualmente i fondamentali **principi di ecosostenibilità** previsti dalla legislazione vigente, nonché assicurando altresì incremento **della sicurezza in cantiere** per la sensibile riduzione dei

volumi di traffico interferenti con le restanti lavorazioni.

Per le rampe di svincolo non si è proceduto al confronto tra pavimentazione di progetto e pavimentazione di variante poiché l'adozione della stessa pavimentazione proposta per la viabilità principale comporta certamente un incremento della vita utile, superiore a quello sopra determinato per la viabilità principale, grazie all'aumento di spessore dello strato di fondazione (da 20 cm di PE a 25 cm di PEV), aggiuntivo alle altre migliorie proposte.

5.2. VIABILITA' SECONDARIE VS35 E VS37

La pavimentazione prevista in Progetto Esecutivo per le viabilità secondarie è costituita da:

- tappeto di usura cm 3;
- binder con bitume tradizionale cm 7;
- fondazione in misto granulare non legato cm 20.

Tale pacchetto era stato dimensionato in P.E. in funzione dei previsti volumi di traffico locale, cui si sommavano - nella fase di cantiere - ulteriori flussi provenienti dalla parzializzazione del traffico in un unico senso di marcia sull'asse principale della SS121, come da previsioni dello stesso P.E. in ordine alla fasizzazione dei lavori in soggiacenza di esercizio.

In analogia a quanto argomentato per la sovrastruttura dell'asse principale, anche per le secondarie l'occorrenza di variante deriva dalla esigenza di un miglioramento prestazionale, reso necessario per la **sopravvenuta variazione dei dati relativi al Traffico Giornaliero Medio TGM**, rispetto agli assunti di P.E. e basati sui dati di traffico presenti nell'elaborato a base di gara cod. POO_EG00_GEN_RE03 - Relazione Trasportistica.

In effetti i nuovi dati di traffico forniti da ANAS e relativi al 2014 nonché al primo e secondo trimestre 2015, confermano che i valori di TGM previsti dal progetto a base di gara sono oggi superati dalla nuova reale domanda di traffico veicolare leggero e pesante a cui le viabilità in oggetto dovranno far fronte, anche e soprattutto nella fase transitoria di cantiere quando dovranno supportare l'intero flusso di traffico deviato temporaneamente dalla SS121 per le esigenze di fasizzazione.

Si rende quindi necessario **adeguare la sovrastruttura stradale di P.E. ai nuovi e diversi carichi di traffico**, proponendo la sostituzione dello strato di fondazione con spessore 20 cm di misto granulare stabilizzato non legato, con uno strato di spessore 30 cm di misto granulare stabilizzato legato a cemento (3%) e costituito in quota parte (40%) da fresato di conglomerato bituminoso proveniente demolizione delle pavimentazioni esistenti.

La variante proposta è relativa alle sole viabilità secondarie VS35 e VS37, ossia quelle ove il cronoprogramma prevede nell'immediato la deviazione temporanea del traffico della SS121, come anzidetto; nel prosieguo dei lavori sarà valutata *in progress* la necessità di adeguamento del pacchetto - mediante l'emissione di apposite Modifiche tecniche - anche per altre viabilità secondarie dove le esigenze di fasizzazione di cantiere renderanno necessaria la deviazione temporanea del traffico dell'asse principale, anche e soprattutto in relazione ad eventuali accelerazioni dei lavori necessarie per il rispetto dei tempi contrattuali nonché alla necessità di limitare i negativi impatti sulla circolazione derivanti dalla parzializzazione del traffico con impianti semaforici.

5.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO E COSTI DI ESECUZIONE

La variante è inquadrabile normativamente ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera b) del D.leg.vo 163/06, in quanto **utile a ridurre il costo di realizzazione dell'opera** per un importo pari ad **euro 106.405,04**, nel rispetto delle specifiche tecniche e delle esigenze del Soggetto aggiudicatore e senza alcun peggioramento della funzionalità, durabilità, manutenibilità e sicurezza delle opere.

5.4. TEMPI DI ESECUZIONE

La variante non comporta la necessità di adeguamento dei tempi contrattuali.

6 VARIANTE OPERE NECESSARIE A SEGUITO DI DISSESTI DELLA PIATTAFORMA STRADALE CONSEGUENTI AD EVENTI METEORICI ECCEZIONALI

6.1. INQUADRAMENTO GENERALE

A seguito di dissesti manifestatisi in più punti del tracciato della SS121 in zone non ancora interessate dai lavori di P.E., con Ordini di Servizio n. 21 e n. 22 rispettivamente del 26 e 27 febbraio 2015 il Direttore dei Lavori ha ordinato al C.G. di " ... *procedere alla verifica, lungo il tracciato interessato dai lavori e consegnato, di situazioni analoghe affinché sia possibile intervenire prontamente ... e di individuare le idonee soluzioni progettuali da porre in essere per la risoluzione delle problematiche di cui sopra ...*".

I dissesti lamentati sono riconducibili a **carenze funzionali, strutturali e di sicurezza della strada esistente**, imprevedute ed imprevedibili da parte del Contraente Generale in fase progettuale e sostanzialmente conseguenti all'azione di forte erosione lineare da parte di corsi d'acqua al piede dei rilevati stradali, nonché alla attivazione di localizzati movimenti gravitativi di versante, a seguito delle straordinarie precipitazioni del periodo invernale 2014-2015 ovvero anche a seguito (OS106) di un concomitante sensibile incremento del traffico veicolare pesante rispetto alle previsioni di P.E. (desunte da elaborati di studio del traffico posti a base gara).

A testimonianza dell'eccezionalità delle precipitazioni meteoriche del periodo e degli altrettanto straordinari effetti in termini di danni e dissesto territoriale si veda la Deliberazione del Consiglio dei Ministri del 18 maggio 2015 che dichiara lo stato di emergenza per maltempo anche nel territorio della Provincia di Palermo, " ... *a seguito di **eventi metereologici di eccezionale intensità**, che hanno provocato numerosi fenomeni franosi, esondazioni di corsi d'acqua, gravi danneggiamenti alle infrastrutture ...*" nel periodo dal 16 febbraio al 10 aprile 2015.

Si rimanda altresì alla Deliberazione n. 75 del 12 marzo 2015 della Giunta Regionale della Regione Siciliana che dichiara " ... *lo **stato di calamità naturale** per eventi meteorici che hanno interessato il territorio della Regione Siciliana dal 16 febbraio al 9 marzo 2015*".

Il Contraente Generale ha pertanto avviato un percorso finalizzato alla **individuazione, alla**

progettazione delle nuove opere necessarie e che, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, sono risolutivi delle seguenti problematiche:

- difficoltà nel drenaggio e nello smaltimento delle acque di versante;
- stagnazione delle acque nelle aree di sedime della nuova piattaforma stradale;
- instabilità puntuale delle scarpate in terra;
- repentino deperimento delle caratteristiche strutturali di opere esistenti;
- riattivazione in maniera amplificata di dissesti gravitativi quiescenti;
- anomali cedimenti del piano viabile esistente;
- rimodellazioni e modifiche locali delle aree di sedime di nuove opere.

Con nota prot. 0460-2016 del 23.03.2016 il C.G. ha concluso la complessa ed estesa attività di verifica progettuale richiesta dal D.L. e trasmesso ad ANAS/DL il documento preliminare di valutazione delle criticità sopravvenute, e riscontrate in campo, e che rappresenta la base geologico/idrogeologica/geomorfologica a supporto della progettazione dei nuovi e diversi lavori necessari per assicurare il mantenimento della funzionalità, livello di servizio e vita utile dell'opera e di cui quelli ricompresi nella presente variante costituiscono solo una prima parte degli interventi urgenti da attuare lungo il tracciato.

6.2. NUOVA OPERA DI SOSTEGNO OS100

Con O.d.S. n. 21 del 26.02.2015, la Direzione lavori ordinava al Contraente Generale di "... *individuare idonee soluzioni progettuali da porre in essere per la risoluzione delle problematiche ...*" riscontrate alla pk. 230+050 della SS121, in un tratto di strada non ancora oggetto di intervento e già segnalate dallo stesso C.G. con posta elettronica certificata in data 23.02.2015.

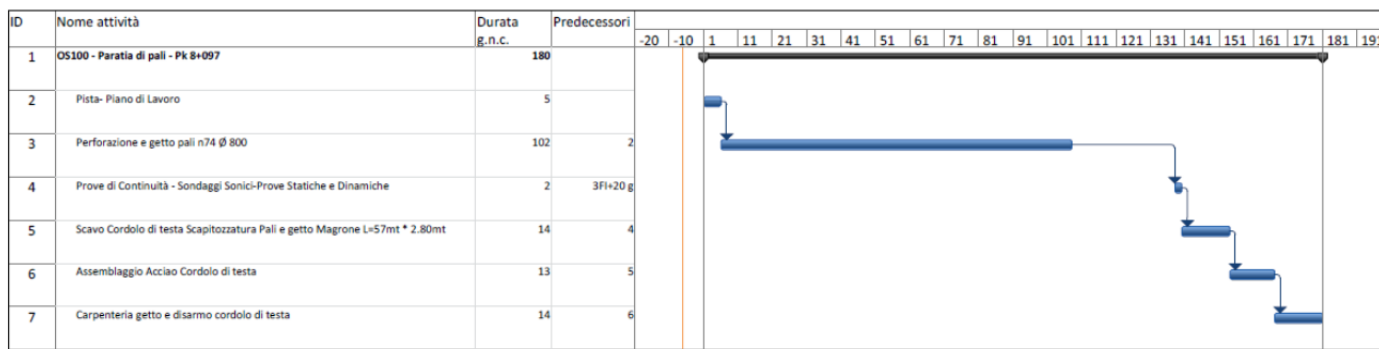
Il C.G. ha conseguentemente progettato i nuovi e diversi lavori necessari provvedendo, con successiva nota prot. 695-2015 del 29.04.2015, a trasmettere ad ANAS la dettagliata proposta tecnico-economica ai sensi del comma 5 dell'art. 176 del D.leg.vo 163/06 segnalando l'urgenza di tali interventi; con O.d.S. n. 30 del 10.06.2015 la Direzione Lavori ordinava al Contraente Generale l'esecuzione degli interventi in parola, così come approvati quale modifica tecnica di dettaglio (ex co. 10 art. 12 del C.S.A.-N.G.) da ANAS con nota prot. CPA-0034377-P del 01.06.2015.

L'intervento integrativo al P.E. per il consolidamento del tratto in esame consta di una paratia di

pali disposti a doppia fila lungo il ciglio della carreggiata stradale.

L'esecuzione delle maggiori prestazioni richiede il riconoscimento di un maggior tempo di esecuzione pari a **180 gg** secondo il cronoprogramma riportato di seguito e comporta un incremento di importo contrattuale per **maggiori lavori pari a 402.896,05 euro**.

CRONOPROGRAMMA OS100



6.3. NUOVE OPERE DI SOSTEGNO OS103, OS104 E OS107

Con ODS n°22 del 27/02/2015, la Direzione Lavori ordinava al C.G. di procedere alla verifica, lungo l'intero tracciato del lotto oggetto dell'affidamento, del manifestarsi di fenomeni di dissesto del rilevato stradale simili a quello avvenuto al km 230+050, in data 23/02/2015, ed eventualmente procedere ad individuare idonee soluzioni atte alla risoluzione della problematica manifestata.

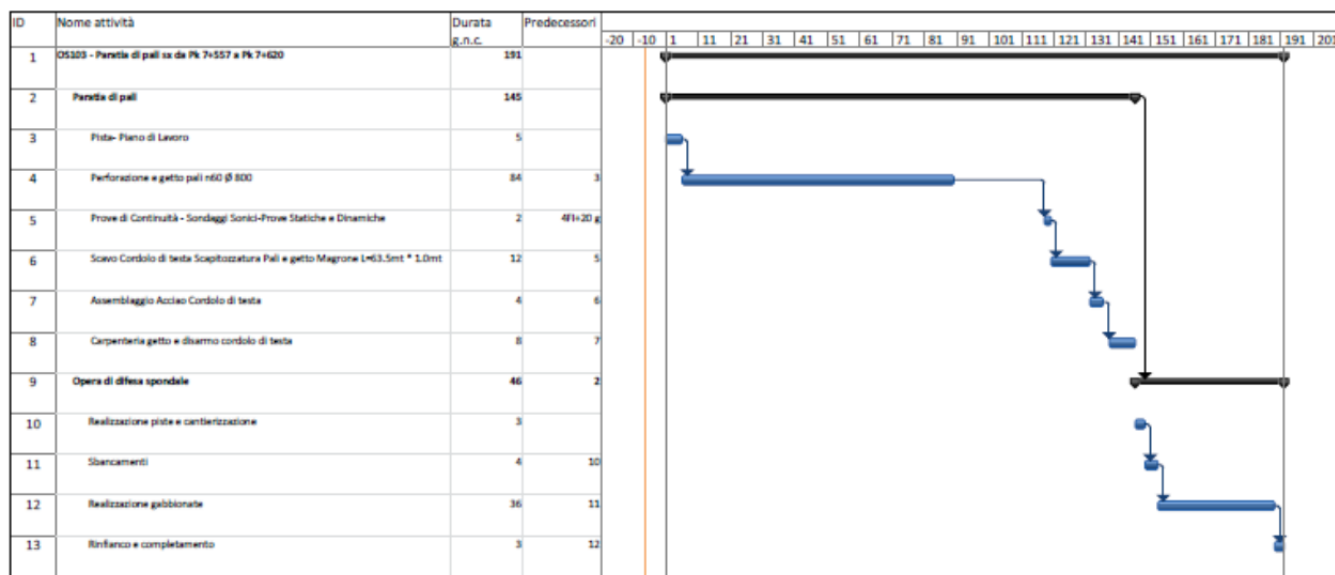
Si è pertanto dato corso agli approfondimenti progettuali ordinati dal DL che hanno portato alla individuazione e progettazione di nuovi interventi di consolidamento e messa in sicurezza dell'asse stradale, in particolare si riscontra quanto di seguito:

- nei tratti compresi tra la pk.7+557 e la pk.7+627 (sez. 379÷382) e tra la pk.7+877 e la pk.7+917 (sez.395÷397), si sono registrati, in concomitanza con gli eventi piovosi eccezionali del febbraio del 2015, cedimenti anomali del pendio delimitato tra il piano viabile ed il Torrente Buffa, connessi a fenomeni di erosione spondale causati dalla piena eccezionale del torrente. Contestualmente, si sono registrati fenomeni di dissesto della scarpata di valle dell'asse stradale collocata tra la SS121 ed il Fosso Buffa. I conseguenti necessari nuovi interventi di consolidamento e di messa in sicurezza dell'asse stradale vengono di seguito descritti:
 - per il primo dissesto, localizzato tra le progressive di progetto 7+557 (sez. 379) e 7+627 (sez.382),

- si prevede un intervento di difesa spondale con gabbionata ed un'opera di sostegno/protezione della sede stradale (**OS103**), costituita da una paratia di pali Ø800 di lunghezza 11.0 m, posti ad interasse ad un interasse di 1.0 m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a., al fine di evitare possibili eventi franosi nella coltre LSA già detensionata da precedenti moti gravitativi;
- per il secondo fenomeno, localizzato tra le progressive di progetto 7+877 e 7+917, si prevede un intervento di difesa spondale mediante realizzazione di una gabbionata (**OS104**);
 - nel tratto compreso tra le progressive di progetto 24+745.61 e 24+835.12, si individuano fessurazioni della pavimentazione stradale ed un anomalo cedimento del piano viabile della semicarreggiata, in direzione Palermo, della attuale SS121; attualmente i movimenti sono in evoluzione e lo sono stati anche in passato stanti i ripetuti rifacimenti manutentivi del manto di usura, rilevati a seguito di ispezioni puntuali eseguite in corso d'opera. Alla luce della situazione delle carenze funzionali, strutturali e di sicurezza della strada esistente nonché del complesso quadro idrogeologico circostante, si prevede la realizzazione di un muro su pali (**OS107**), ubicato al piede del rilevato esistente, per uno sviluppo di circa 127 m..

L'esecuzione dei maggiori e differenti lavori richiede il riconoscimento di un maggior tempo di esecuzione rispettivamente pari a **191 gg, 40 gg e 223 gg** secondo i cronoprogrammi riportati di seguito e comporta un incremento di importo contrattuale per **maggiori lavori** rispettivamente pari a **euro 211.223,65, euro 30.332,05 ed euro 678.088,99**.

CRONOPROGRAMMA OS103



è seguita nota ANAS prot. CPA-0063296-P del 15.10.2015 di condivisione dell'intervento quale "misura di carattere eccezionale per la salvaguardia dell'incolumità pubblica" ai sensi dell'art. 37 del CSA-NG.

L'intervento progettuale integrativo proposto prevede la realizzazione di una paratia di pali del diametro D=800 mm, disposti ad interasse 1,0 m e di lunghezza pari a 11 m, collegati in testa da un cordolo in c.a. di larghezza ed altezza pari ad 1,0 m (per una altezza totale di 12 m) e il cui sviluppo longitudinale è pari a circa 60 m, compreso tra le sezioni di progetto della SP55Bis n.76 e 84; successivamente, una volta riportato il traffico sulla SS121, sarà realizzato il rifacimento della pavimentazione stradale.

L'esecuzione dei maggiori e differenti lavori richiede il riconoscimento di un maggior tempo di esecuzione pari a **99 gg** secondo il cronoprogramma riportato di seguito e comporta un incremento di importo contrattuale per **maggiori lavori** pari a **euro 363.481,02**.

CRONOPROGRAMMA OS106

ID	Nome attività	Durata g.n.c.	Predecessori	-20	-10	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101
1	OS106 - Paratia di pali - Viabilità Secondaria 29	99														
2	Pista- Piano di Lavoro	5														
3	Perforazione e getto pali n57Ø 800	22	2													
4	Prove di Continuità - Sondaggi Sonici-Prove Statiche e Dinamiche	2	3FI+20 g													
5	Scavo Cordolo di testa Scapitozzatura Pali e getto Magrone L=60mt * 1.00mt	12	4													
6	Assemblaggio Acciao Cordolo di testa	6	5													
7	Carpenteria getto e disarmo cordolo di testa	14	6													
8	Fossi di guardia rivestiti	7	7													
9	Realizzazione di materassi tipo Reno	3	8													

6.5. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il presente capitolo di variante è attribuibile alla **causa di forza maggiore**, di cui alla lettera a), secondo periodo, del comma 5, dell'art. 176 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., nella più ampia accezione di cui all'art. 1664 del C.C. (leggasi " ... Se nel corso dell'opera si manifestano difficoltà di esecuzione derivanti da cause geologiche, idriche e simili, non previste dalle parti ...")

rappresentata dal dissesto geomorfologico ed idrogeologico manifestatosi a seguito del regime pluviometrico eccezionale dell'inverno 2014-2015.

Il dissesto territoriale verificatosi, unitamente - nel caso dell'opera OS106 - ad un volume di traffico pesante di gran lunga superiore rispetto alle ipotesi di P.E. (desunte dal progetto preliminare posto a base gara), ha evidenziato l'inadeguatezza strutturale e funzionale delle opere esistenti, peraltro non ancora interessate dai lavori di PE, con conseguente pericolo per la pubblica incolumità e necessità immediata di interventi urgenti di messa in sicurezza.

7 VARIANTE VIABILITA' SECONDARIA 29 BIS (SP55BIS)

7.1.ASPETTI TECNICI

In ottemperanza alla richiesta ufficiale della Provincia Regionale di Palermo prot. 0054182 del 17.07.2015, il CG ha progettato un intervento integrativo rispetto alle previsioni di P.E. per garantire la "ricucitura" della viabilità Provinciale n° 55 Bis, tra le chilometriche 3+400 e 3+750 nel tratto identificato in progetto con la WBS "Viabilità Secondaria 29 Bis".

Viene così ripristinato l'originario tracciato della strada provinciale, interrotto a seguito della realizzazione del by-pass provvisorio alla S.S.121 necessario ai lavori di demolizione e ricostruzione dei viadotti esistenti Scorciavacche 1 e Scorciavacche 2, consentendo il collegamento della SP55 Bis con le nuove rampe 3 e 4, previste nel progetto dello svincolo di Mezzojuso.

In sintesi le modifiche apportate alla viabilità esistente sono le seguenti:

- allargamento della viabilità esistente ad una piattaforma pavimentata di 7 m (2 corsie di marcia di 2,75 m e banchine laterali di 0,75 m), con ottimizzazione plano-altimetrica e geometrica del tracciato e conseguente rivisitazione progettuale degli elementi connessi (segnaletica, barriere di sicurezza, elementi marginali di piattaforma stradale);
- mantenimento, ove possibile, delle opere d'arte esistenti (muretto di monte, tombini) ed implementazione del sistema di drenaggio, mediante l'inserimento di una trincea drenante a tergo del muretto esistente;
- mantenimento delle opere idrauliche esistenti che garantiscono un corretto smaltimento delle acque di monte e di piattaforma, con inserimento di un nuovo tombino idraulico (TS29C) ed inalveazione dei corsi d'acqua esistenti, afferenti ai tombini esistenti e di nuova realizzazione;
- inserimento di canalette ad embrice prefabbricate, nei tratti in trincea, e di cunette di drenaggio per i tratti in trincea.

7.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante è inquadrabile normativamente e contrattualmente come generata da "**sopraggiunta prescrizione di Ente terzo**", ovvero la Provincia Regionale di Palermo con nota prot. 0054182 del 17.07.2015, causa che la legittima ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06.

8 VARIANTE OPERE PER VIABILITA' COMUNE DI VICARI – OS109

8.1.ASPETTI TECNICI

A seguito dei movimenti franosi, conseguenti alle precipitazioni meteoriche eccezionali dell'inverno 2014-2015, che hanno interrotto le viabilità provinciali SP84 e SP124 di accesso all'abitato di Vicari, il Comune di Vicari con nota prot. prot. 20150001488 del 19.03.05 ha manifestato l'imperativa urgenza in ordine alla necessità di assicurare la possibilità di transito ai privati, da e per la SS121, in corrispondenza dell'innesto della strada comunale Roccabuccattuso-Ossincollo.

Tale necessità è stata soddisfatta dal CG mediante la perimetrazione di un percorso dedicato all'interno delle aree di cantiere nella fase transitoria e nelle more della definizione progettuale e realizzazione di una rotatoria per una sistemazione pur sempre provvisoria, ma in grado di assicurare maggiore sicurezza all'utenza stradale, in attesa di una variante definitiva al P.E. in funzione della organica ridefinizione futura delle viabilità di accesso a Vicari (si veda nota del Comune prot. 20150004319 del 17.08.2015).

A tal fine il CG ha progettato la rotatoria in parola al km 210+650 della SS121, per la cui esecuzione si rende necessaria la realizzazione di un muro ad altezza variabile (OS109) a sostegno delle scarpate del corpo del rilevato in direzione Agrigento.

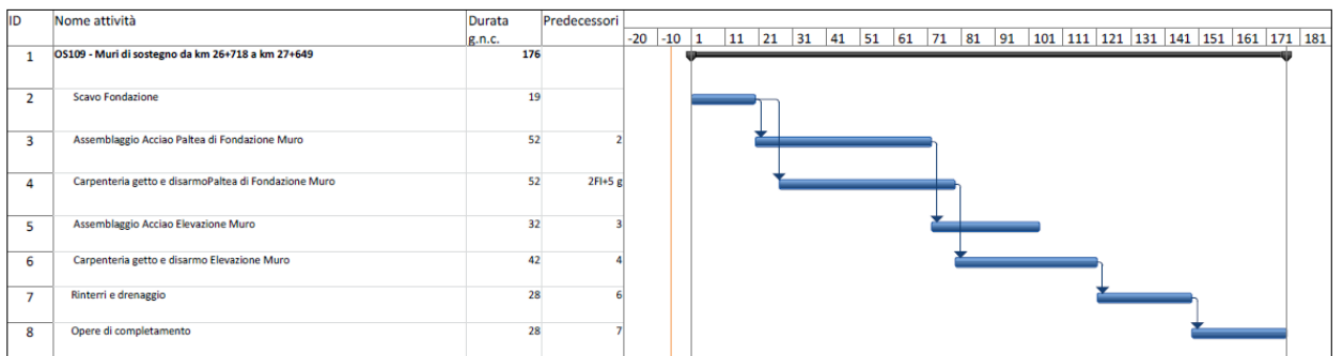
8.2.INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante è inquadrabile normativamente e contrattualmente come generata da "**cause di forza maggiore**" ovvero la sopravvenuta impraticabilità (per movimenti franosi conseguenti alle precipitazioni meteoriche eccezionali) delle viabilità provinciali di accesso al Comune di Vicari, cui ha fatto seguito la "**sopraggiunta prescrizione di Ente terzo**" rappresentata dalla richiesta imperativa del Comune di Vicari, causa che la legittima ai sensi dell'art. 176, comma 5, lettera a), secondo periodo del D.Lgs. 163/06.

8.1. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

L'esecuzione dei maggiori e differenti lavori richiede il riconoscimento di un maggior tempo di esecuzione pari a **176 gg** secondo il cronoprogramma riportato di seguito e comporta un incremento di importo contrattuale per **maggiori lavori** pari a **euro 494.799,68**.

CRONOPROGRAMMA OS109



9 VARIANTE RISOLUZIONE INTERFERENZE RETI ACQUEDOTTISTICHE

Il documento cod. PEINORT01_31_4137 "Relazione sulle interferenze" del Progetto Esecutivo compendia - fra gli altri - gli interventi previsti per la risoluzione delle interferenze delle reti acquedottistiche denominate ACQ-2 e ACQ-6, di competenza rispettivamente della Siciliacque Spa e del Comune di Villafrati.

Diversamente da quanto previsto per gli altri Enti gestori che realizzano direttamente i lavori di risoluzione - e vengono rimborsati a consuntivo dal Contraente Generale, il quale a sua volta viene rimborsato per Stati di Avanzamento da ANAS con somme a rivalere sulla riga g.1 del Quadro Economico di spesa ricompreso nel documento cod. PECOQE01_31_4137 "Quadro economico" di Progetto Esecutivo - per le reti acquedottistiche *de quo* si prevede che sia il Contraente Generale ad effettuare direttamente i lavori, come da accordi formalizzati con gli Enti gestori interessati e resi noti ad ANAS dal CG con nota prot. 115-DCI-2012 del 06.11.2012 e direttamente dal Comune di Villafrati con nota prot. 8365 del 02.07.2014.

Si rende pertanto necessario, dal punto di vista contabile - amministrativo, trasferire gli importi previsti per gli interventi di risoluzione dalle somme a disposizione di ANAS (riga g.1 del Quadro Economico di spesa ricompreso nel documento cod. PECOQE01_31_4137 "Quadro economico" di Progetto Esecutivo) ai lavori a corpo (riga A.1) affidati al Contraente Generale.

La variante, che non comporta invero modifiche alla tipologie e quantità di opere da realizzare è inquadrabile normativamente e contrattualmente come causata da "**sopraggiunta prescrizione di legge o di enti terzi**", quale si configura la richiesta dagli Enti gestori come sopra specificata che la legittima ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06.

La presente voce di perizia, per la natura che la caratterizza (mero assestamento del quadro economico complessivo dell'intervento), richiede il riconoscimento di uno specifico maggior termine di esecuzione pari a **60 gg** e comporta un incremento di importo di affidamento per **maggiori lavori pari a 186.867,26 euro**.

11 VARIANTE NUOVO SITO DI CONFERIMENTO MATERIALI DA SCAVO

11.1. ASPETTI TECNICI ED AMMINISTRATIVI

Il presente titolo della variante è relativo ad un nuovo sito di conferimento di terre e rocce da scavo, la cui approvazione tecnica è già stata formalizzata da ANAS con nota prot. CPA-0053986-P del 04.09.2015, giusta determina del M.A.T.T.M. n. 272/2015 del 24.07.2015 ed autorizzazioni edilizie del Comune di Roccapalumba prot. 5088 del 05 maggio 2014 e prot. 14546 del 22 dicembre 2014.

Si tratta di una variante alla cantierizzazione e, in particolare, al piano di gestione delle materie, consistente nella sostituzione di due siti di conferimento previsti nel PE approvato, con un nuovo sito di conferimento ubicato in comune di Roccapalumba (PA), mantenendo immutato l'impianto progettuale originario del sistema di gestione delle terre e rocce da scavo di PE, realizzato secondo i disposti dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006, anche mediante l'utilizzo di aree destinate a "depositi in attesa di utilizzo", così come previsto al punto 2.) della citato articolato normativo.

L'introduzione di un nuovo sito di conferimento si è resa necessaria a seguito della sopraggiunta indisponibilità di due siti previsti nel Progetto Esecutivo, denominati "Cava Filaga" e "Cava Riena", entrambi non più utilizzabili dal CG per ragioni legate ad un mutato indirizzo della proprietà dei siti che ha ritirato, unilateralmente e senza spiegazioni, la disponibilità - inizialmente offerta in fase di progettazione definitiva ed esecutiva - a formalizzare un negozio giuridico per il conferimento delle terre e rocce da scavo; tale causa ostativa è maturata dopo la consegna dei lavori.

11.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Come descritto nel paragrafo seguente, la variante è inquadrabile normativamente ai sensi dell'art. 176 comma 5 lettera b) del D.leg.vo 163/06, in quanto **utile a ridurre il tempo di realizzazione dell'opera**, nel rispetto delle specifiche tecniche e delle esigenze del Soggetto aggiudicatore e senza alcun peggioramento in termini di funzionalità, durabilità, manutenibilità e sicurezza delle opere stesse.

11.3. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

La variante non comporta variazioni alla qualità (specifiche tecniche progettuali e contrattuali) né alla quantità (mc complessivi di terre e rocce da scavo movimentate) delle lavorazioni previste nel PE approvato e quindi non comporta maggiore spesa a carico del Soggetto Aggiudicatore, come già comunicato da ANAS con la sopraccitate note prot. CPA-0020724-P del 03.04.2015 e prot. CPA-0053986-P del 04.09.2015 e come rappresentato, con criteri parametrici, nella tabella seguente.

PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO									
TRATTO OPERATIVO	PK INIZIALE	PK FINALE	SITO	COMUNE	PK INNESTO	PERCORSO (Km)	KM ECCEDENTI	QUANTITA' IN BANCO	TRASPORTO QUANTITA' IN BANCO
1	0+000	6+900	Cava Valle Rena	Altofonte	9+430	32	27	30.204	815508
2	6+900	13+300	Cava Valle Rena	Altofonte	9+430	32	27	53.749	1.451.230
3	13+300	20+100	Cava Riena	Castronuovo di Sicilia	22+114	23	18	156.808	2.822.540
4	20+100	27+040	Cava Riena	Castronuovo di Sicilia	22+114	23	18	26.450	476.100
5	27+040	34+000	Cava Filaga itinerario B	Castronuovo di Sicilia	33+600	23,5	18,5	81.218	1.502.533
							TOTALE =	348.429	7.067.910
PERIZIA DI VARIANTE N.1									
TRATTO OPERATIVO	PK INIZIALE	PK FINALE	SITO	COMUNE	PK INNESTO	PERCORSO (Km)	KM ECCEDENTI	QUANTITA' IN BANCO	TRASPORTO QUANTITA' IN BANCO
1	0+000	6+900	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	40	35	30.000	1.050.000
1	0+000	6+900	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	40	35	204	7.203
2	6+900	13+300	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	34	29	50.000	1.433.000
2	6+900	13+300	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	34	29	3.749	107.454
3	13+300	20+100	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	27	22	147.000	3.242.820
3	13+300	20+100	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	27	22	9.808	216.359
4	20+100	27+040	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	20	15	22.400	340.704
4	20+100	27+040	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	20	15	4.050	61.601
5	27+040	34+000	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	14	9	28.034	238.289
5	27+040	34+000	Sito di Roccapalumba	Roccapalumba	33+760	14	9	53.184	452.064
							TOTALE =	348.429	7.149.493

nota: in grigio valori consuntivi al 12/12/2015 pari a 70.995 mc in banco

La variante consente inoltre di **comprimere di 15 gg il termine contrattuale**, nel rispetto delle specifiche tecniche e delle esigenze del soggetto aggiudicatore, e senza determinare peggioramento della funzionalità, durabilità, manutenibilità e sicurezza delle opere: essa è inquadrabile pertanto nella fattispecie di cui all'art. 176 comma 5 lettera b del D.leg.vo 163/06.

12 VARIANTE MAGGIORI LAVORI PER MUTATO STATO DELLE CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE LOCALI

In corso d'opera sono state eseguite maggiori quantità rispetto al computo metrico di P.E. per lavori a misura relativi al **maggiore scavo con attraversamento in roccia di pali di fondazione**, eseguito a seguito del rinvenimento di maggiori spessori dei livelli litoidi, ovvero di livelli litoidi aventi diverso grado di cementazione, e quindi di resistenza allo scavo, ovvero ancora alla presenza di trovanti lapidei.

Rientrano quindi in questa categoria le maggiori quantità che non derivano dall'introduzione di nuovi e diversi lavori rispetto al P.E. approvato, ma bensì da maggiori lavori remunerati a misura **secondo quanto effettivamente realizzato**, in aderenza ai disposti dell'art. 53 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., che recita: "... Per le prestazioni a corpo, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione. Per le prestazioni a misura, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva della prestazione ..."

12.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La variante non comporta modifiche alla tipologie e qualità delle opere da realizzare, ma bensì solamente alle quantità ed è inquadrabile normativamente e contrattualmente come causata da "**sorpresa geologica**", quale si configura l'imprevisto ed imprevedibile diverso contesto litostratigrafico rinvenuto in corso d'opera, che la legittima ai sensi dell'art. 176 co. 5 lettera a) secondo periodo del D.leg.vo 163/06.

Le maggiori quantità si sono rese invero necessarie a seguito di imprevedibili locali variazioni delle caratteristiche lito-stratigrafiche del substrato, non definibili in fase di progettazione in quanto legate a variabilità puntuali non discretizzabili con le indagini geognostiche preliminari condotte secondo ordinaria diligenza a causa dei seguenti fattori di incertezza:

- variazione di spessore dei livelli stratigrafici, talvolta anche in maniera sensibile su distanze di pochi metri;

- variabilità, lungo la verticale all'interno dello stesso livello, della resistenza meccanica del materiale;
- presenza di trovanti anche di grandi dimensioni.

Solamente a seguito dell'effettiva perforazione dei pali si è oggettivata la imprevedibile variabilità quantitativa - sia di spessore che di resistenza - dei livelli litoidi che, unitamente al fattore scala non trascurabile (è manifesta la diversità fra la perforazione di un sondaggio Ø100 ed un palo Ø1000) nonché alla presenza di trovanti, hanno comportato la sopravvenuta necessità di maggiore e continuativo utilizzo delle attrezzature proprie dello scavo in roccia e l'applicazione del corrispondente sovrapprezzo a livello contabile.

Negli allegati è riportata una specifica relazione tecnica progettuale che approfondisce, con il necessario grado di dettaglio tecnico, quanto sopra sinteticamente argomentato.

Peraltro, a conferma dell'aleatorietà intrinseca delle variazioni litostratigrafiche e geomeccaniche del substrato, le lavorazioni che coinvolgono parti al di sotto del piano campagna sono state - per espressa previsione contrattuale posta a base gara - inserite nei lavori da remunerare a misura e non a corpo.

12.2. TEMPI E COSTI DI ESECUZIONE

L'esecuzione delle maggiori prestazioni richiede il riconoscimento di un maggior tempo di esecuzione pari a **90 gg** e comporta un incremento di importo contrattuale per **maggiori lavori** pari a **751.959,34 euro**.

13 MODIFICHE TECNICHE IN CORSO D'OPERA

Durante la fase esecutiva dei lavori il CG ha introdotto alcune modifiche tecniche al progetto esecutivo necessarie per il miglioramento della funzionalità statica e idraulica di alcune parti d'opera, nonché altre variazioni che si sono rese necessarie per risolvere aspetti di dettaglio secondo quanto previsto all'art. 12 del C.S.A.-N.G.. Le modifiche introdotte comportano la **possibilità di comprimere di 15 gg il termine contrattuale**, nel rispetto delle specifiche tecniche contrattuali e delle esigenze del soggetto aggiudicatore e **senza determinare incremento di spesa** o peggioramento della funzionalità, durabilità, manutenibilità e sicurezza delle opere; come tali sono pertanto inquadrabili nella fattispecie di cui all'art. 176 comma 5 lettera b) del D.Lgs. 163/06 e dell'art. 12 del C.S.A.-N.G..

Di seguito si riporta l'elenco delle modifiche in questione.

PA 17-08_RIEPILOGO MODIFICHE TECNICHE			
MODIFICA TECNICA	WBS	OGGETTO	NOTE
Modifica tecnica n. 9	SV03 - Svincolo Ciminna	Modifiche idrauliche	Vedere M.T. n° 91
Modifica tecnica n. 11	Compensazioni ambientali e territoriali	Sistemazione area stoccaggio specie di pregio	
Modifica tecnica n. 15_a	VN03 - Viadotto Ferruzze	Modifiche armature opere provvisorie	Vedere M.T. n° 60
Modifica tecnica n. 15_b	VN03 - Viadotto Ferruzze	Eliminazione tiranti paratia provvisoria - pila 9	Vedere M.T. n° 60
Modifica tecnica n. 20	VN03 - Viadotto Ferruzze	Pozzo di fondazione pila 2 - eliminazione spritz beton	Vedere M.T. n° 60
Modifica tecnica n. 24	TS14	TS14: Modifica sviluppo longitudinale; TS14 Bis: modifica pendenza	
	TS14bis		
Modifica tecnica n. 26	OS45	Rivisitazione progettuale sul sistema di vincolamento con riduzione dell'estensione dei tiranti per OS45 ed	
	OS45B		
Modifica tecnica n. 27	GA01 - Galleria San Giorgio	Modifica ferri paratie di pali	
Modifica tecnica n. 27 Bis	GA01 - Galleria San Giorgio	Numerazione pali	
Modifica tecnica n. 28	OS46	Modifica paratia OS46 con eliminazione tiranti ed inserimento pali + modifiche altimetriche viab. Sec. 53	Vedere M.T. n° 127 e n° 159
	VS53 - Viabilità secondaria 53		
Modifica tecnica n. 29	OS79A	Riconfigurazione planimetrica parte paratia di pali	
	OS79B		
Modifica tecnica n. 32	OS98	Paratia di pali - Scorciasacce 1 - Spalla 2	
Modifica tecnica n. 33	OS38	Allineamento travi di contrasto	
Modifica tecnica n. 34	OS37	Allineamento travi di contrasto; ottimizzazione barre d'armatura	
Modifica tecnica n. 38	OS43P	Modifiche ferri; rettifica trave di coronamento	Vedere M.T. n° 63
Modifica tecnica n. 39	OS44	Ottimizzazione barre di armatura; modifica tiranti	Vedere M.T. n° 55
Modifica tecnica n. 40	VN06 - Nuovo Ponte Agliastro	Ottimizzazione barre di armatura	
Modifica tecnica n. 41	SV10 - Svincolo Nuovo	Svincolo 24+350 - Opere di drenaggio	
	VS46		
Modifica tecnica n. 42	OS77	Ottimizzazione barre di armatura; modifica tiranti	
Modifica tecnica n. 43	OS07	Ottimizzazione barre di armatura; modifica tiranti	Vedere M.T. n° 154
Modifica tecnica n. 44	OS09	Ottimizzazione barre di armatura; modifica tiranti	
Modifica tecnica n. 45	VN04 - Viadotto Montagnola 2	Modifica smussi	
	VN05 - Viadotto Montagnola 1		
Modifica tecnica n. 46	OS15	Allineamento tiranti; modifica lunghezza travi di ripartizione, inserimento fori ϕ_{30}	
Modifica tecnica n. 47	OS68	Modifica lunghezza e modularità travi di ripartizione dei tiranti, inserimento fori ϕ_{30}	
Modifica tecnica n. 48	PO04 - Nuovo Ponte su Torrente Mulinazzo	Rivisitazione armatura ali di fondazione e numerazione pali	
Modifica tecnica n. 49	CV01 - Cavalcavia Svincolo Tuminia	Numerazione pali fondazione	
Modifica tecnica n. 51	CV02 - Cavalcavia pk 3+080	Numerazione pali di fondazione, Modifica ferri pali	
	CV06 - Cavalcavia pk 20+680		
	CV07 - Cavalcavia pk 22+985		
	CV08 - Cavalcavia pk 28+833		

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Modifica tecnica n. 52	OS49	Modifiche puntuali opera di sostegno OS49	
Modifica tecnica n. 53	OS91P	Modifiche puntuali opera di sostegno OS91P	
Modifica tecnica n. 54	OS52	Modifiche puntuali opera di sostegno OS52	
Modifica tecnica n. 55	OS44	Riduzione lunghezza palo 76	
Modifica tecnica n. 56	VN03 - Viadotto Ferruzze	Modifiche alla carpenteria metallica delle centine - Pozzo Pila 2	Vedere M.T. n° 60
Modifica tecnica n. 57	CV03 - Cavalcavia Svincolo Baucina	Modifiche sulle lunghezze di ferri longitudinali delle gabbie di armatura dei pali	
	CV04 - Cavalcavia Svincolo Villafrati Sud		
	CV05 - Cavalcavia Svincolo Campofelice		
	CV10 - Cavalcavia Vicari Sud		
Modifica tecnica n. 58	OS54	Modifiche allineamento dei tiranti intermedi del 2° ordine e delle relative travi di ripartizione; modifiche sulle lunghezze di ferri longitudinali delle armature dei pali	
Modifica tecnica n. 59	TP45	Modifica grafica tombino TP45 – Suddivisione in conci	Vedere M.T. n° 125
Modifica tecnica n. 60	VN03 - Viadotto Ferruzze	Modifiche Lunghezze ferri pile e spalle elevazione	
Modifica tecnica n. 63	OS43P	Riduzione tiranti	
Modifica tecnica n. 64	OS71	Riduzione tiranti	
Modifica tecnica n. 65	OS05	Riduzione tiranti	
Modifica tecnica n. 66	VS28 - Viabilità secondaria n.28	Lottizzazione San Lorenzo - Emissione progetto esecutivo di dettaglio delle linee fognarie ed approfondimento bonifiche a seguito riscontri in campo.	
	VS28A - Viabilità secondaria n.28A		
	VS28B - Viabilità secondaria n.28B		
	VS28C - Viabilità secondaria n.28C		
	VS28D - Viabilità secondaria n.28D		
VS28E - Viabilità secondaria n.28E			
Modifica tecnica n. 67	VN04 - Viadotto Montagnola 2	Particolari costruttivi Predalles	
Modifica tecnica n. 68	Aree di deposito	Modifica aree di deposito	
Modifica tecnica n. 69	OS80	Modifica lunghezza paratia; Modifica tiranti	
Modifica tecnica n. 70	VN05 - Viadotto Montagnola 1	Particolari costruttivi Predalles	
Modifica tecnica n. 72	OS65	Modifica planimetrica tratto iniziale paratia	
Modifica tecnica n. 73	TP48	Modifica carpenterie e armature	Vedere M.T. n° 125
Modifica tecnica n. 74	OS05	Abbassamento piano infissione pali, aumento spessore trave di coronamento	Vedere M.T. n° 65
Modifica tecnica n. 75	VS38 - Viabilità secondaria 38	Modifiche plano-altimetriche viabilità secondarie SEC.38A, SEC.39	Vedere M.T. n° 125
	VS39 - Viabilità secondaria 39		
Modifica tecnica n. 76	Campo operativo	Impianto di asfalto	
Modifica tecnica n. 77	TF07	Sottopasso faunistico TF07 - Modifica quote imbocco e sbocco	
Modifica tecnica n. 79	TP61	Modifica quota sbocco	
Modifica tecnica n. 80	ST07 - Sottovia Svincolo Vicari Nord	Numerazione pali	
Modifica tecnica n. 82	OS02	Ottimizzazione barre di armatura	
Modifica tecnica n. 83	OS04	Ottimizzazione barre di armatura	
Modifica tecnica n. 84	AP09	Spostamento in dir. Palermo della Vasca di trattamento n.°09	
Modifica tecnica n. 88	OS13	Abbassamento di circa 1m del piano di infissione dei pali, con conseguente abbassamento dell'intradosso della trave di coronamento.	
Modifica tecnica n. 89	TP44	Spostamento planimetrico del tombino in corrispondenza del tombino esistente.	
Modifica tecnica n. 91	SV03 - Svincolo Ciminna	Rivisitazione liveletta stradale - ramo di svincolo	
Modifica tecnica n. 93	TP51	Allungamento tombino scatolare; riduzione sezione	
Modifica tecnica n. 94	OS41	Modifica muro gettato in opera in sostituzione del muro prefabbricato	
Modifica tecnica n. 95	OS03	Modifica lunghezza pali parte terminale; rimodulazione lunghezze armature	
Modifica tecnica n. 98	CV07 - Cavalcavia pk 22+985	Progetto costruttivo di dettaglio delle lastre Predalles	
Modifica tecnica n. 99	OS47	Rivisitazione progettuale a causa dei dissesti innescati sul territorio a seguito degli eccezionali eventi meteorici.	
	OS48		
	OS50		
	OS51		
Modifica tecnica n. 102	Tombini di continuità sotto accessi e sotto fossi di guardia	Disegni costruttivi di dettaglio, dettagli armatura pozzetti	
Modifica tecnica n. 103	CV08 - Cavalcavia pk 28+833	Modifica gabbia armatura pali fondazione	Vedere M.T. n° 51
Modifica tecnica n. 104	TP54	Rivisitazione progettuale a seguito rilievo di dettaglio dei manufatti esistenti	
	TP55		
	TP56		
Modifica tecnica n. 105	CV04 - Cavalcavia Svincolo Villafrati Sud	Particolari lastre predalles	
	CV05 - Cavalcavia Svincolo Campofelice		
Modifica tecnica n. 106	OS07	Risoluzione NC n.77, 87, 88 e 141 – lunghezza difforme da quella di progetto a causa rinvenimento roccia compatta; Risoluzione NC n.181 – difformità sull'ammorsamento dei pali alla trave di coronamento e disassamento planimetrico	Vedere M.T. n° 154

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Modifica tecnica n. 107	TS24	Revisione intero manufatto a seguito interferenza con Linea GAS4	Vedere M.T. n° 147
Modifica tecnica n. 109	ST08 - Sottovia 04 - Pk 27+670	Demolizione e successiva ricostruzione ex-novo	
Modifica tecnica n. 110	AP10	Riscontro a OdS n.16 trasmesso con nota prot. 0780-14-FG-ELDL/PA17 del 19/11/2014 ed a nota della D.L. prot. N.°0109-15-FG-DL/PA17 del 12/02/2015 relativi a	
	SV06 - Svincolo Mezzojuso		
Modifica tecnica n. 111	OS101	Riscontro a OdS n.19 si propongono interventi aggiuntivi rispetto alle previsioni di PE.	
	AP13		
	SV07- Svincolo Villafra Sud		
Modifica tecnica n. 112	OS99	Modifica al pozzetto di collegamento tra TP59 e TC54; modifica sistema di collegamento tra manufatto esistente e manufatto di progetto	
	TP59		
Modifica tecnica n. 113	VN03 - Viadotto Ferruzze	Particolari costruttivi Predalles	
Modifica tecnica n. 114	TP27	Riscontro all'OdS n.23 trasmessa dalla Direzione Lavori con nota prot. 0301-15-FG-FCDL/PA17 del 14/04/2015 e relativa alla criticità ravvisata sul tombino TP27 esistente	Vedere M.T. n° 84
Modifica tecnica n. 115	TS29	Aggiornamento del tombino TS29 a seguito di modifica stradale apportata alla Rampa 6 con nota M.T.110 e chiarimenti in merito allo scarico della trincea drenante a tergo del muro esistente.	Vedere M.T. n° 110
Modifica tecnica n. 116	SV11 - Svincolo Vicari Sud	Modifiche ed integrazioni progettuali apportate all'idraulica dello svincolo di Vicari Sud e della viabilità secondaria 51	
Modifica tecnica n. 118	TP75	Mantenimento in esercizio previo prolungamento, di due tombini idraulici esistenti al di sotto della attuale	
	TP76		
Modifica tecnica n. 119	TP20	Rivisitazione progettuale a seguito inserimento giunti di tenuta idraulica	
Modifica tecnica n. 120	PO01 - Nuovo ponte Frattina svincolo Mezzojuso	Deviazione provvisoria svincolo Mezzojuso	Vedere M.T. n° 149
Modifica tecnica n. 121	VS41 - Viabilità secondaria 41	Rielaborazione sezioni trasversali a seguito rilievo celerimetrico di dettaglio.	
Modifica tecnica n. 122	OS87A	Emissione progetto costruttivo di dettaglio con approfondimento del piano d'imposta dei muri in terra	
	OS87B		
Modifica tecnica n. 123	OS102	Opera di sostegno provvisoria, da realizzarsi per l'allargamento dello scatolare esistente ST05, dopo lo svincolo di Mezzojuso	
Modifica tecnica n. 124	TS19bis	Tombino TS19bis - Sistema di drenaggio viabilità secondaria 16	
Modifica tecnica n. 125	SV09 - Svincolo Vicari Nord	Rivisitazione del sistema di smaltimento dell'idraulica di superficie, approfondimento della bonifica delle viabilità secondarie ed approfondimento del piano d'imposta del muro in terra rinforzata a seguito rilievo	
	VS38 - Viabilità secondaria 38		
	VS39 - Viabilità secondaria 39		
	OS93		
Modifica tecnica n. 126	VE14 - Viadotto Montagnola 2	Rivisitazione intervento progettuale relativamente all'intervento locale di demolizione e ricostruzione cordoli laterali per posizionamento barriera di sicurezza.	
Modifica tecnica n. 127	VS53 - Viabilità secondaria 53	Risoluzione richiesta integrazioni e verifiche da parte ANAS – Ufficio Alta Sorveglianza Prot. CPA-0016310-P del 17/03/2015 per opera OS46	
Modifica tecnica n. 128	TP14	Modifiche quote TC18.	Vedere M.T. n° 132 e 134
Modifica tecnica n. 130	ST01 - Sottovia svincolo Ciminna	Intervento di adeguamento del sottovia esistente al km 5+268,91 – Svincolo Ciminna. Revisione platee di fondazione delle nuove spalle	
Modifica tecnica n. 132	OS08	Revisione del tratto di asse principale compreso tra le progressive di progetto 3+750 e 4+080 (Variante Agliastro)	
	AP04		
	SI19		
Modifica tecnica n. 133	CV06 - Cavalcavia pk 20+680	Particolari lastre predalles	
	VN06 - Nuovo Ponte Agliastro		
Modifica tecnica n. 134	VS14 - Viabilità secondaria n.14	Modifiche altimetriche viabilità secondaria Sec.14	
	VS14BIS - Viabilità secondaria n.14Bis		
	OS105		
Modifica tecnica n. 137	PO01 - Nuovo ponte Frattina svincolo Mezzojuso	Inserimento coordinate pali di fondazione	
Modifica tecnica n. 141	PO01 - Nuovo ponte Frattina svincolo Mezzojuso	Particolari costruttivi Predalles	
Modifica tecnica n. 143	PO04 - Nuovo Ponte su Torrente Mulinazzo	Particolari costruttivi Predalles	
	ST07 - Sottovia svincolo Vicari Nord		
Modifica tecnica n. 147	SV05 - Svincolo Cefalà Diana + OS110	Modifiche di dettaglio alla nuova viabilità dello svincolo di Cefalà Diana	

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Modifica tecnica n. 149	PO01 - Nuovo ponte Frattina svincolo Mezzojuso	Rivisitazione progettuale spalla 2 al fine di ridurre l'ingombro degli scavi con delle civili abitazioni	
	SI09	Sistemazione Idraulica	
Modifica tecnica n. 149 bis	Vasche di prima pioggia	Proposta tecnico-economica di variante relativa agli impianti di prima pioggia	
Modifica tecnica n. 150	OS32	Rivisitazione progettuale a causa dei dissesti innescati sul territorio a seguito degli eccezionali eventi meteorici.	
Modifica tecnica n. 151	Paratie di pali e micropali	Rivisitazione lastra di rivestimento	
Modifica tecnica n. 153	CV01 - Cavalcavia Svincolo Tumminia	Particolari costruttivi Predalles	
	CV08 - Cavalcavia pk 28+833		
Modifica tecnica n. 154	OS07	Integrazione e sostituzione della M.T. n.106 e risoluzione delle Non conformità n. 260 e 261	
Modifica tecnica n. 155	Viadotti esistenti Frattina 2	Rivisitazione intervento progettuale relativamente all'intervento locale di demolizione e ricostruzione	
	Viadotti esistenti Frattina 1		
Modifica tecnica n. 156	TP70	Fasizzazione tombino idraulico	
Modifica tecnica n. 157	VE12 - Viadotto Santa Maria 2	Rivisitazione intervento progettuale relativamente all'intervento locale di demolizione e ricostruzione	
	VE13- Viadotto Santa Maria 1		
Modifica tecnica n. 158	TP69	Revisione tombino idraulico	
Modifica tecnica n. 159	OS46	Inserimento dreni sub-orizzontali	
Modifica tecnica n. 160	ST05 - Sottovia svincolo Mezzojuso	Intervento di adeguamento del sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso. Revisione platee di fondazione del nuovo portale "dx" in direzione Agrigento	

14 RIEPILOGO VARIAZIONI ECONOMICHE

Nella tabella seguente si riporta, per ogni titolo di variante, il quadro di raffronto degli importi di P.E. approvato e di P.E. di variante e la relativa differenza di importo.

RIEPILOGO SINTETICO TITOLI DI VARIANTE					
DESCRIZIONE	P.E.A.	P.E. DI VARIANTE	Δ = B - A	NOTE	INQUADRAMENTO NORMATIVO
	(A)	(B)			
LAVORI					
Sovrastuttura stradale - Asse principale e svincoli	€ 33.108.522,63	€ 33.002.117,59	-€ 106.405,04	-	art. 176 co. 5 lett. b) D.Lgs. 163/2006 - Riduzione costo realizzazione opera
Rimozione depositi incontrollati di rifiuti ed eventuale bonifica sito	€ 1.013.559,79	€ 2.480.528,10	€ 1.466.968,31	-	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Scavi di tipo archeologico	€ 1.543.800,00	€ 2.044.194,43	€ 500.394,43	-	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sopravvenuta prescrizione di Enti terzi
Nuova opera di sostegno OS100	€ -	€ 402.896,05	€ 402.896,05	(rif. MODIFICA TECNICA N. 117) opera progettata in risposta all'O.d.S. n° 21 riguardante il cedimento del piano viabile della SS121 al Km 230+100	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Viabilità Secondaria 29 Bis (SP55 BIS)	€ -	€ 417.743,89	€ 417.743,89	(rif. MODIFICA TECNICA N. 135) interventi progettati in risposta alla richiesta della Provincia di Palermo per garantire la funzionalità della S.P.55 Bis	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sopravvenuta prescrizione di Enti terzi
Nuova opera di sostegno OS103	€ -	€ 211.223,65	€ 211.223,65	(rif. MODIFICA TECNICA N. 140) interventi sono stati progettati in risposta all'O.d.S. n° 22 riguardante il cedimento del piano viabile della SS121 al Km 230+600	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Nuova opera di sostegno OS104	€ -	€ 30.332,05	€ 30.332,05		art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Nuova opera di sostegno OS106	€ -	€ 203.614,52	€ 203.614,52	(rif. MODIFICA TECNICA N. 139) opera a protezione della S.P.55 Bis a seguito di	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Nuova opera di sostegno OS107	€ -	€ 159.866,50	€ 159.866,50	(rif. MODIFICA TECNICA N. 142) opera progettata a causa dei cedimenti del piano viabile della SS121 riscontrati alla Pk 24+800	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Causa di forza maggiore
Nuova opera di sostegno OS109	€ -	€ 678.088,99	€ 678.088,99	(rif. MODIFICA TECNICA N. 144) opere progettate in risposta all'O.d.S. n° 16. L'intervento prevede l'inserimento di opere di protezione delle scarpate che presentano problemi di instabilità	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sopravvenuta prescrizione di Enti terzi
Maggiori quantità per mutato stato delle caratteristiche litostratigrafiche locali	€ -	€ 751.959,14	€ 751.959,14	-	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sorpresa geologica
Sub-totale 1 =			€ 5.211.482,17		
Interferenze reti acquedottistiche	€ -	€ 186.867,26	€ 186.867,26	Importi presenti nel quadro economico all'interno delle somme a disposizione	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sopravvenuta prescrizione di Enti terzi
Sub-totale 2 =			€ 186.867,26		
A) Totale incremento LAVORI (1 + 2) =			€ 5.398.349,43		
Piano di Monitoraggio Ambientale	€ 1.877.797,73	€ 2.317.739,91	€ 439.942,18	implementazione PMA a seguito prescrizioni rese dal MATTM in sede di verifica di attuazione del PE ex art. 185 co. 6 e 7 del D.Lgs. 163/2006	art. 176 co. 5 lett. a) D.Lgs. 163/2006 - Sopravvenuta prescrizione di Enti terzi

Ai maggiori importi di cui alla tabella precedente devono sommarsi le voci relative ai **maggiori servizi** (prove di laboratorio, spese tecniche, oneri diretti ed indiretti nonché utili del C.G.) ed agli **oneri di sicurezza**, che portano alla rimodulazione della tabella A degli importi di affidamento di 3° Atto Aggiuntivo come segue.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

TABELLA A - PERIZIA DI VARIANTE N° 1					
N° Progr	Lavori	Progetto Esecutivo Affidato	Progetto Esecutivo di Variante n° 1	DELTA = B - A	DELTA %
		(A)	(B)		
A1)	LAVORI A CORPO				
A1.1	Movimenti di Terra	€ 17.002.682,27	€ 16.761.207,10	-€ 241.475,17	-1,42%
A1.2	Opere d'arte Maggiori	€ 33.472.673,21	€ 33.426.595,30	-€ 46.077,91	-0,14%
A1.3	Sovrastuttura Stradale	€ 29.602.811,28	€ 29.415.849,66	-€ 186.961,62	-0,63%
A1.4	Impianti	€ 2.278.118,57	€ 2.278.118,57	€ -	0,00%
A1.5	Barriere di sicurezza, barriere antifoniche, recinzioni e parapetti	€ 8.099.200,94	€ 8.097.196,54	-€ 2.004,40	-0,02%
A1.6	Segnaletica	€ 786.082,57	€ 786.477,47	€ 394,90	0,05%
A1.7	Opere verde e opere ambientali	€ 960.656,15	€ 1.015.448,90	€ 54.792,75	5,70%
A1.8	Lavori diversi e di Finitura	€ 11.551.205,67	€ 11.973.362,22	€ 422.156,55	3,65%
A1.9	Opere d'arte Minori	€ 15.433.467,26	€ 14.695.525,58	-€ 737.941,68	-4,78%
	Importo totale dei lavori da compensare a corpo	€ 119.186.897,92	€ 118.449.781,34	-€ 737.116,58	-0,62%
A2)	LAVORI A MISURA				
A2.1	Movimenti di Terra	€ 9.872.081,75	€ 11.331.557,33	€ 1.459.475,58	14,78%
A2.2	Opere d'arte Maggiori	€ 14.422.409,62	€ 13.956.362,89	-€ 466.046,73	-3,23%
A2.3	Sovrastuttura Stradale	€ 1.191.673,52	€ 3.822.003,65	€ 2.630.330,13	220,73%
A2.4	Impianti	€ -	€ -	€ -	0,00%
A2.5	Barriere di sicurezza, barriere antifoniche, recinzioni e parapetti	€ 1.639.419,39	€ 1.654.734,84	€ 15.315,45	0,93%
A2.6	Segnaletica	€ 22.179,14	€ 280.415,04	€ 258.235,90	1164,32%
A2.7	Opere verde e opere ambientali	€ 1.337.395,30	€ 1.509.429,80	€ 172.034,50	12,86%
A2.8	Lavori diversi e di Finitura	€ 2.702.115,88	€ 3.418.109,46	€ 715.993,58	26,50%
A2.9	Opere d'arte Minori	€ 26.633.700,80	€ 28.876.671,66	€ 2.242.970,86	8,42%
A2.10	Compensazioni ambientali e territoriali	€ 4.432.157,95	€ 3.704.555,83	-€ 727.602,12	-16,42%
	Importo totale dei lavori da compensare a misura	€ 62.253.133,35	€ 68.553.840,50	€ 6.300.707,15	10,12%
	Totale lavori da Computo Metrico Estimativo	€ 181.440.031,27	€ 187.003.621,84	€ 5.563.590,57	3,07%
B	PROVE DI LABORATORIO	€ 1.979.593,98	€ 2.040.295,31	€ 60.701,33	3,07%
C	Sommano le spese tecniche relative alla progettazione definitiva, esecutiva, direzione lavori e ulteriori servizi d'appalto	€ 11.354.853,09	€ 11.703.032,89	€ 348.179,80	3,07%
CI	Sommano le spese tecniche relative al monitoraggio ambientale	€ 1.877.797,73	€ 2.317.739,91	€ 439.942,18	23,43%
D	Oneri diretti ed indiretti, nonché gli utili della funzione propria di Contraente Generale, allegato XXI, art. 16 c.g. D. Lgs 163/06	€ 10.319.073,05	€ 10.635.492,18	€ 316.419,13	3,07%
E	IMPORTO TOTALE LAVORI E SERVIZI	€ 206.971.349,12	€ 213.700.182,13	€ 6.728.833,01	3,25%
F	ONERI PER LA SICUREZZA	€ 16.626.148,48	€ 17.109.577,53	€ 483.429,05	2,91%
G	IMPORTO TOTALE AFFIDAMENTO	€ 223.597.497,61	€ 230.809.759,67	€ 7.212.262,07	3,23%
	All'importo di cui sopra si aggiunge - ai sensi dell'art. 176 D. Lgs 163/06 comma 20 - aventi come finalità la prevenzione e la repressione della criminalità e dei tentativi di infiltrazione mafiosa, una somma di:	€ 141.272,79	€ 141.272,79	€ -	0,00%

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Si precisa che la differenza rilevabile fra l'importo del delta economico dei soli lavori indicato nella tabella "RIEPILOGO SINTETICO TITOLI DI VARIANTE" (pari ad euro 5.398.349,43) e quello indicato nella successiva "TABELLA A" (pari ad euro 5.563.590,57), pari ad euro 165.241,14, è attribuibile a:

- 1) per euro +54.484,46 alla rivisitazione dei NP, richiesta da ANAS, che non afferiscono a nuovi lavori oggetto di specifico titolo di variante, ma bensì a lavori eseguiti secondo PE approvato, oppure a lavori oggetto di modifica tecnica di dettaglio, per i quali non esisteva una relativa voce di prezzo contrattuale e quindi si è resa necessaria la formulazione di NP dedicato;
- 2) per euro +112.962,81 all'assestamento del quadro economico dovuto all'avvenuto inserimento in contabilità di maggiori quantità a misura effettivamente eseguite dal CG a seguito di O.d.S. n. 15 del DL, nonché per euro -2.206,13 di minori quantità a misura (per lavori non oggetto di variante), rispetto alle previsioni di PEA, così come espressamente previsto al co. 4 dell'art. 53 del D.Lgs. 163/2006 laddove si indica che "... Per le prestazioni a misura, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva della prestazione ... ".

La variazione dei lavori comporta una variazione degli importi indicati nella tabella B delle categorie di lavoro, che pertanto viene rimodulata come segue.

PERIZIA DI VARIANTE N.1 - TABELLA B_Rev.2 - ART.1 C.S.A.		
RIF.	DESCRIZIONE	IMPORTO
	Categoria prevalente	
OG03	Strade, autostrade, ponti, viadotti ed opere complementari	€ 97.363.156,31
	Categoria scorporabili	
OG11	Impianti	€ 2.278.118,57
OG12	Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	€ 2.480.528,10
OG13	Opere di ingegneria naturalistica	€ 3.742.319,14
OS10	Segnaletica stradale non luminosa	€ 1.066.807,41
OS11	Apparecchiature strutturali speciali	€ 8.141.050,03
OS12	Barriere e protezioni stradali	€ 9.751.931,38
OS18A	Componenti strutturali in acciaio	€ 14.867.696,82
OS21	Opere strutturali speciali	€ 27.277.863,77
OS25	Scavi archeologici	€ 2.044.194,43
OS26	Pavimentazioni e sovrastrutture	€ 17.989.955,88
OS34	Sistemi di antirumore per infrastrutture di mobilità	€ -
	Totale	€ 187.003.621,84
	Classi e categorie di progettazione	
Classe e categoria	Specificata	
VI a	Strade	€ 122.164.028,68
I g	Strutture	€ 64.839.593,16
	Totale	€ 187.003.621,84

15 RIEPILOGO VARIAZIONI TEMPORALI

In ordine alla rimodulazione del termine contrattuale conseguente ai maggiori lavori e servizi di variante, si riepilogano di seguito i maggiori tempi necessari.

Per i seguenti titoli di variante:

- *bonifica depositi incontrollati di rifiuti*
- *scavi archeologici*
- *sovrastuttura stradale asse principale, svincoli e secondarie*
- *opere necessarie a seguito di dissesti della piattaforma stradale conseguenti ad eventi meteorici eccezionali*
- *viabilità secondaria 29bis*
- *opere per viabilità Comune di Vicari – OS109*
- *nuovo sito di conferimento materiali da scavo*
- *maggiori lavori per mutato stato delle caratteristiche litostratigrafiche locali*
- *modifiche tecniche nella fase di corso d'opera*

la sovrapposizione temporale possibile delle singole tempistiche (in aumento o in diminuzione così come dettagliatamente riportate nei relativi capitoli anche mediante cronoprogrammi dedicati) con il P.E.D. di riferimento, porta ad una quantificazione di maggiori tempi contrattuali necessari pari a **34 gg** naturali e consecutivi.

Per il seguente titolo di variante:

- *risoluzione interferenze reti acquedottistiche*

non è possibile – trattandosi della risoluzione di una interferenza che deve essere risolta preliminarmente – prevedere alcuna sovrapposizione con le lavorazioni interferite, per cui si richiede il riconoscimento dell'intero maggiore tempo necessario agli stessi interventi di risoluzione, pari a **60 gg** naturali e consecutivi.

Complessivamente per le nuove e diverse attività contemplate nella presente perizia di variante si ritiene necessario un differimento dei termini di ultimazione contrattuale pari a **94 giorni naturali e consecutivi**.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

16 NUOVI PREZZI

Per remunerare parte dei **nuovi e diversi lavori** previsti nella presente variante, sono stati definiti nr. 16 Nuovi Prezzi come da dettagliate analisi riportate nell'elaborato della presente Perizia di Variante cod. PV_CO_AP01_52_4137.

Nella tabella seguente si riportano l'elenco degli NP predisposti:

Nr. 10	TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO DE 250 MM				
PA.PED.010	euro (diciotto/29)	ml	€	18,29	
Nr. 11	TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO DE 200 MM				
PA.PED.011	euro (quattordici/27)	ml	€	14,27	
Nr. 12	TUBAZIONI IN PEAD LISCIO AD ALTA DENSITA' PER ACQUA POTABILE DE 63 MM				
PA.PED.012	euro (cinque/73)	ml	€	5,73	
Nr. 13	PAVIMENTAZIONE AUTOBLOCCANTE IN CALCESTRUZZO				
PA.PED.013	euro (ventiquattro/60)	m2	€	24,60	
Nr. 14	STRATO DI BASE REALIZZATO MEDIANTE L'IMPIEGO DI FRESATO RIGENERATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA				
PA.PED.014	E CEMENTO				
	euro (settantre/45)	mc	€	73,45	
Nr. 15	MANO D'ATTACCO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA				
PA.PED.015	euro (zero/65)	mq	€	0,65	
Nr. 16	LASTRE PREFABBRICATE DI RIVESTIMENTO - SPESSORE FINO A CM 10				
PA.PED.016	euro (centoventotto/06)	mq	€	128,06	
Nr. 17	FORNITURA E POSA IN OPERA DI KIT ACCESSORI PER PROTEZIONE TIRANTI.				
PA.PED.017	euro (centosedici/24)	cadauno	€	116,24	
Nr. 18	FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO PER TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE IN C.A.V. - Q = 100 L/S				
PA.PED.018	euro (diciannovemiladuecentotrentaquattro/80)	cadauno	€	19 234,80	
Nr. 19	FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO PER TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE IN C.A.V. - Q = 200 L/S				
PA.PED.019	euro (trentacinquenovecentotrentuno/00)	cadauno	€	35 931,00	
Nr. 20	FORNITURA E POSA IN OPERA DI POZZETTI PREFABBRICATI 120 X 120				
PA.PED.020	euro (duecento/39)	cadauno	€	200,39	
Nr. 21	FORNITURA E POSA IN OPERA DI ELEMENTI DI PROLUNGA PER POZZETTI PREFABBRICATI 120 X 120				
PA.PED.021	euro (centosessantasette/88)	cadauno	€	167,88	
Nr. 22	FORNITURA E POSA IN OPERA DI SOLETTA PREFABBRICATA CARRABILE IN CLS PER POZZETTI PREFABBRICATI IN CLS O				
PA.PED.022	GETTATI IN OPERA				
	euro (duecentotre/87)	cadauno	€	203,87	
Nr. 23	TRATTAMENTO PROTETTIVO PER SUPERFICI D'ESTRADOSSO D'IMPALCATO CON L'IMPIEGO DI MISCELE CEMENTIZIE				
PA.PED.023	euro (sedici/18)	mq	€	16,18	
Nr. 24	INGHISAGGI DI GANCI E/O BARRE DI ACCIAIO SU STRUTTURE ESISTENTI IN CALCESTRUZZO SEMPLICE, ARMATO O				
PA.PED.024	PRECOMPRESSO				
	euro (otto/46)	cadauno	€	8,46	
Nr. 25	STABILIZZAZIONE A CALCE FUORI SITO				
PA.PED.025	euro (dieci/10)	mc	€	10,10	

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Ai nr. 16 N.P. di nuova formulazione di cui sopra, si aggiungono ulteriori nr. 9 N.P. che sono già stati oggetto di verbali concordamento (ex art. 163 del DPR n. 207/2010) dedicati fra il CG ed il DL e trasmessi da ANAS con note prot. CPA-0065810-P del 07/11/2013 e prot. CPA-0048004-P del 30/07/2015.

Si riportano a seguire i n° 9 NP oggetto di verbale concordamento nuovi prezzi:

Nr. 1	SFALCIO DI ERBA ESEGUITO CON ATTREZZATURA MECCANICA			
PA.PED.001	euro (zero/23)	mq	€	0,23
Nr. 2	VERNICE ACRILICA ELASTICA ALL'ACQUA PER MITIGAZIONI AMBIENTALI SU OPERE IN CALCESTRUZZO E SIMILI			
PA.PED.002	euro (diciannove/52)	mq	€	19,52
Nr. 3	FORNITURA E POSA IN OPERA DI UN GEOCOMPOSITO COSTITUITO DA RETE METALLICA A DOPPIA TORSIONE CON MAGLIA ESAGONALE			
PA.PED.003	euro (tredici/46)	m2	€	13,46
Nr. 4	FORMAZIONE DEL RETICOLO DI CONTENIMENTO CON FUNE DI ACCIAIO T 12 MM ANIMA TESSILE.			
PA.PED.004	euro (sette/45)	ml	€	7,45
Nr. 5	FORMAZIONE DEL RETICOLO DI CONTENIMENTO CON FUNE DI ACCIAIO T 16 MM ANIMA TESSILE.			
PA.PED.005	euro (dieci/05)	ml	€	10,05
Nr. 6	TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO DE 1000 MM			
PA.PED.006	euro (centosettantatre/97)	ml	€	173,97
Nr. 7	INTONACO DI RISANAMENTO DEL COPRIFERRO CON MALTA CEMENTIZIA ADDITIVATA CON FIBRE IN PVA FINO A 2 CM DI SPESSORE			
PA.PED.007	euro (cinquantadue/40)	m2	€	52,40
Nr. 8	INTONACO DI RISANAMENTO DEL COPRIFERRO CON MALTA CEMENTIZIA ADDITIVATA CON FIBRE IN PVA PER SPESSORI MAGGIORI AI PRIMI 2			
PA.PED.008	euro (ventiquattro/08)	mq*cm	€	24,08
Nr. 9	TUBO IN POLIETILENE A DOPPIA PARETE PER CAVIDOTTO DE 110 MM			
PA.PED.009	euro (sette/35)	ml	€	7,35

Inoltre, al fine di quantificare le detrazioni di lavorazioni a corpo presenti nel progetto esecutivo approvato ed eliminate a seguito dei nuovi e diversi lavori introdotti con la presente perizia di variante, sono stati definitivi i seguenti ulteriori nr. 2 Nuovi Prezzi (per soli lavori a corpo in detrazione):

Nr. 26	FORNITURA E POSA IN OPERA DI CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO C55/60.			
RIF.NP.01	euro (duecentocinquantaotto/76)	m3	€	258,76
Nr. 27	FORMAZIONE DI FORI NELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO			
RIF.NP.02	euro (trentasei/96)	cadauno	€	36,96

RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA DI VARIANTE

Infine, con riferimento alla variante al Piano di Monitoraggio Ambientale, sono stati definiti i seguenti nr. 4 Nuovi Prezzi per remunerare le singole nuove attività che costituiscono parte dell'implementazione dei **nuovi e diversi servizi** necessari, come da elenco seguente:

Nr. 1	ANALISI DI LABORATORIO INTEGRATIVE PER LA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE		
NPV 01/ISU	euro (millezeroundici/88)	cadauno	1.011,88
Nr. 2	ESECUZIONE DI MODELLAZIONE ACUSTICA		
NPV 01/RUM	euro (quarantaseimilazereronove/21)	cadauno	46.009,21
Nr. 3	VERIFICA DELLE TRASFORMAZIONI DELLO STATO FISICO DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE ZONE DI IMPATTO DIRETTO		
NPV 02/SFL	(IN OPERA E POST OPERA) SECONDO LE MODALITA' RIPORTATE NEL PMA		
	euro (duemiladuecentoquarantasette/06)	cadauno	2.247,06
Nr. 4	REALIZZAZIONE DI RIPRESA CON VOLO AEREO E RESTITUZIONE DI ORTOIMMAGINE DIGITALE		
NPV 03/SFL	euro (duecentocinquantesi/33)	Km	256,33

Allegato n.1

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia

INDICE

INDICE	1
1 PREMESSA	2
2 ANALISI DEI DATI DI PROGETTO	4
2.1 OS52 - Paratia di pali	4
2.1.1 Inquadramento geologico-geomorfologico	4
2.1.2 Indagini disponibili in sede di PEA.....	6
2.1.3 Sintesi delle informazioni disponibili	11
2.2 OS43P - Paratia di pali	12
2.2.1 Inquadramento geologico-geomorfologico	12
2.2.2 Indagini disponibili in sede di PEA.....	13
2.2.3 Sintesi delle informazioni disponibili	17
2.3 VN04 - Nuovo Viadotto Montagnola 2.....	18
2.3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico	18
2.3.2 Indagini disponibili in sede di PEA.....	19
2.3.3 Sintesi delle informazioni disponibili	26
2.4 OS01 - Paratia di pali	27
2.4.1 Inquadramento geologico-geomorfologico	27
2.4.2 Indagini disponibili in sede di PEA.....	28
2.4.3 Sintesi delle informazioni disponibili	33
3 SINTESI CONCLUSIVA.....	34

1 PREMESSA

Nell'ambito delle attività di cantiere inerenti i lavori di ammodernamento del Lotto 2 della S.S. 121 Palermo - Lercara Friddi, con riferimento alle lavorazioni per la realizzazione dei pali, sono state eseguite maggiori quantità rispetto al computo metrico di P.E. per lavori da remunerarsi a misura e relativi **al maggiore scavo con attraversamento in roccia di pali di fondazione**, la cui incidenza, per singola WBS, è dettagliata nella tabella sottostante.

WBS Descrizione	Perforazione in roccia contabilizzata ml	Lunghezza totale perforazione pali ml	Incidenza roccia %
GA01 - Galleria S. Giorgio	675.28	2,911.00	23.20%
VN04 - Nuovo Viadotto Montagnola 2	517.20	1,260.00	41.05%
VN05 - Nuovo Viadotto Montagnola 1	169.20	1,104.00	15.33%
PO01 - Nuovo Ponte Frattina (Svincolo Mezzojuso)	172.50	618.00	27.91%
CV01 - Cavalcavia Svincolo Tumminia	59.80	850.00	7.04%
CV02 - Cavalcavia Pk 3+080	211.30	705.00	29.97%
CV03 - Cavalcavia Svincoo Baucina	118.10	375.00	31.49%
OS01 - Paratia di pali	730.45	1,956.00	37.34%
OS02 - Paratia di pali	88.25	310.00	28.47%
OS03 - Paratia di pali	255.80	2,132.00	12.00%
OS04 - Paratia di pali	10.40	568.00	1.83%
OS05 - Paratia di pali	132.20	3,040.50	4.35%
OS07 - Paratia di pali	128.85	2,390.00	5.39%
OS09 - Paratia di pali	110.15	1,028.00	10.71%
OS38 - Paratia di pali	736.95	2,094.00	35.19%
OS43P - Paratia di pali	499.50	974.00	51.28%
OS44 - Paratia di pali	29.40	3,361.00	0.87%
OS45 - Paratia di pali	79.59	1,061.00	7.50%
OS45B - Paratia di pali	65.10	394.00	16.52%
OS46 - Paratia di pali	310.34	2,745.00	11.31%
OS49 - Paratia di pali	349.10	3,276.00	10.66%
OS52 - Paratia di pali	943.40	1,992.00	47.36%
OS54 - Paratia di pali	202.60	2,078.00	9.75%
OS65 - Paratia di pali	49.40	278.00	17.77%
OS71 - Paratia di pali	530.60	721.00	73.59%
OS77 - Paratia di pali	1,000.45	2,029.00	49.31%
OS80 - Paratia di pali	19.40	2,000.00	0.97%
OS100 - Paratia di pali	397.70	1,210.00	32.87%
Sub - totale 1	8,593.01	43,460.50	19.77%

Tabella 1. Sintesi dell'incidenza della perforazione in roccia per la realizzazione dei pali.

Il rinvenimento di maggiori spessori di livelli litoidi, ovvero di livelli litoidi aventi diverso grado di cementazione, e quindi di resistenza allo scavo, ovvero ancora l'abbondante presenza di trovanti lapidei, hanno comportato la sopravvenuta necessità di maggiore e continuativo utilizzo delle attrezzature proprie dello scavo in roccia.

Con la presente nota tecnica si intende oggettivare l'imprevedibilità del contesto litostratigrafico, effettivamente rilevato in corso d'opera, sulla base degli elementi conoscitivi disponibili in ambito progettuale (indagini stratigrafiche, indagini sismiche, rilievi geologici di superficie, informazioni bibliografiche, ecc..).

Pertanto nel seguito si analizzano, a titolo esemplificativo, alcune delle opere ove si è riscontrata maggior presenza di roccia durante la perforazione dei pali, mettendo a confronto il contesto stratigrafico desumibile dalle indagini di progetto con i litotipi effettivamente riscontrati durante lo scavo di perforazione dei pali e le conseguenti modalità di perforazione resesi necessarie ed utilizzate.

Come si dimostra facilmente, le variazioni lito-stratigrafiche e di competenza dei terreni attraversanti sono da attribuirsi ad imprevedibili locali variazioni delle formazioni geologiche attraversate, assolutamente non definibili in fase di progettazione in quanto legate a variabilità puntuali e localizzate, non discretizzabili con le indagini geognostiche ed i rilievi geologici condotti secondo ordinaria diligenza.

2

ANALISI DEI DATI DI PROGETTO

2.1 OS52 - PARATIA DI PALI

Nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'opera di sostegno OS52, costituita da una paratia di pali, sono stati eseguiti pali di fondazione per una lunghezza complessiva di perforazione pari a 1.992 m, di cui 943,40 m eseguiti in roccia. Complessivamente, l'incidenza della perforazione dei pali in roccia per la realizzazione della wbs OS52 è stata pari al 47% circa.

2.1.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

Da un punto di vista geologico, l'opera si inserisce su un versante con blande pendenze modellato in parte sui litotipi del Complesso di Lercara (CLE), al passaggio con la Formazione di Mufara (MUF).

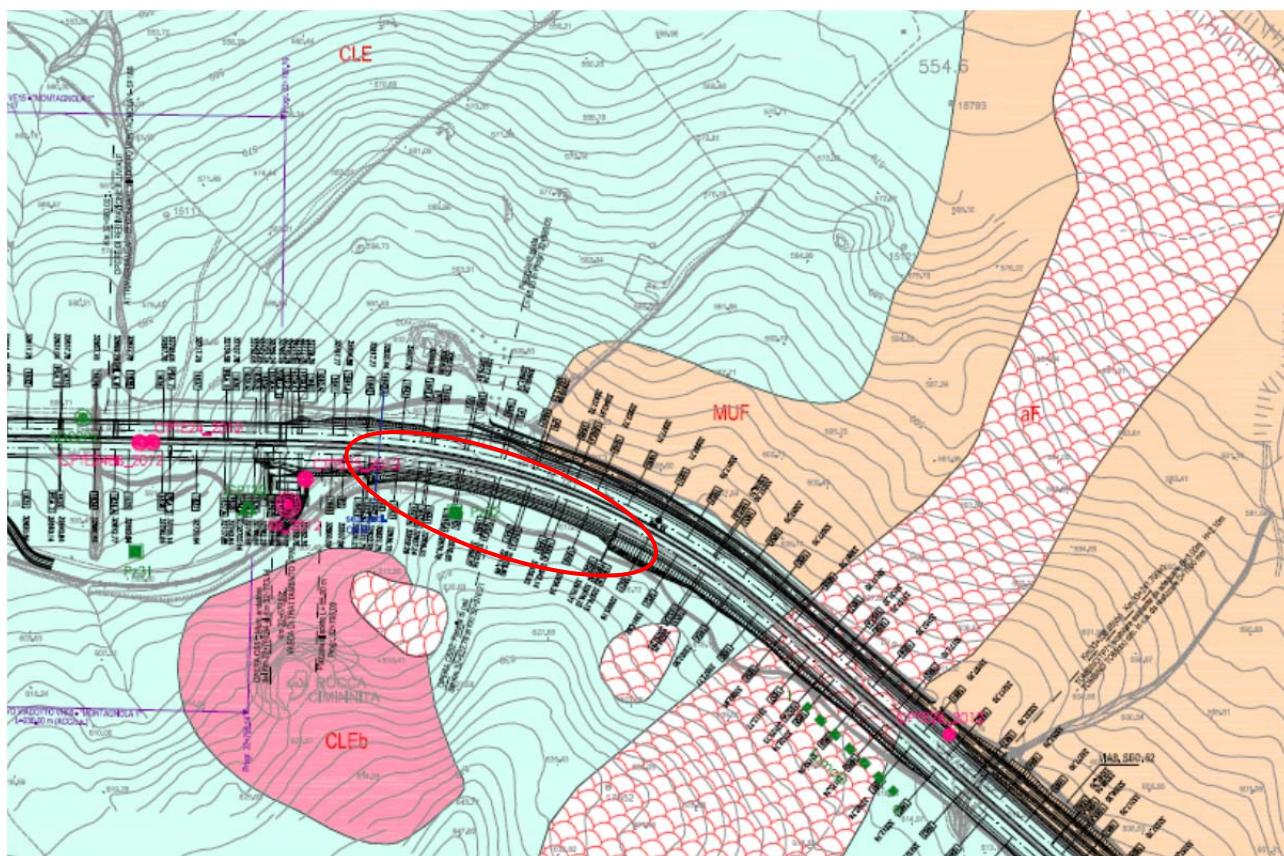


Figura 1. Carta geologica di riferimento per l'opera OS52.

Per quanto concerne il Complesso di Lercara (CLE), si tratta di argilliti policrome con intercalazioni

di arenarie e intercalazioni di brecciole e brecce calcaree (CLEb); nell'area di sedime dell'opera, la cartografia geologica di *Figura 1* individua terreni appartenenti alla facies argillitica (CLE), mentre la facies arenaceo/calcareo (CLEb) è stata individuata e cartografata più a monte, in corrispondenza di un locale piccolo promontorio isolato.

Per quanto concerne la Formazione di Mufara (MUF), si tratta di argilliti, argilliti marnose, marne grigie e grigio scure, a frattura scagliosa, in strati da 2 a 10 cm, con intercalazioni di calcilutiti grigio scure, compatte, a stratificazione da 5 a 50 cm. Sono inoltre presenti intercalazioni lenticolari di biocalcareni nerastre, passanti localmente a conglomerati e brecce dolomitiche; talora presenti banchi ruditici di spessore metrico.

Assodata la complessa eterogeneità tipica delle formazioni sopra descritte, i rilievi geologici in campo non hanno evidenziato nell'intorno del sedime dell'opera situazioni che potessero far ipotizzare una presenza così consistente di materiali rocciosi. Si osservi al proposito, nella figura che segue, come appariva nel 2008 la porzione di versante a ridosso della SS121 interessata dalla WBS OS52; un versante con blande pendenze e morfologie ondulate, tipiche di terreni prettamente argillosi, senza particolari risalti morfologici riferibili a litologie più competenti. Solamente in lontananza ed in posizione molto più arretrata è visibile un modesto ed isolato sperone roccioso, che, come si evince dall'immagine, rappresenta arealmente una percentuale molto modesta dell'intera porzione di versante.



Figura 2. Area interessata dall'OS52. Anno 2008.

2.1.2 Indagini disponibili in sede di PEA

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico con individuazione delle indagini geognostiche realizzate nell'intorno della wbs in oggetto.

In particolare, ai fini della ricostruzione stratigrafica dell'area si può fare riferimento ai risultati delle seguenti indagini:

- sondaggio a carotaggio continuo SD22Pz, eseguito in ambito di PD, realizzato nella formazione del Complesso di Lercara (CLE), e spinto sino alla profondità di 40 m dal p.c.;
- sondaggio a carotaggio S8_2012, eseguito in ambito di PEA, realizzato sempre nella formazione del Complesso di Lercara, in prossimità del piede dello sperone roccioso modellato sulla facies arenaceo/calcareo (CLEb), approfondito 10 m dal p.c..

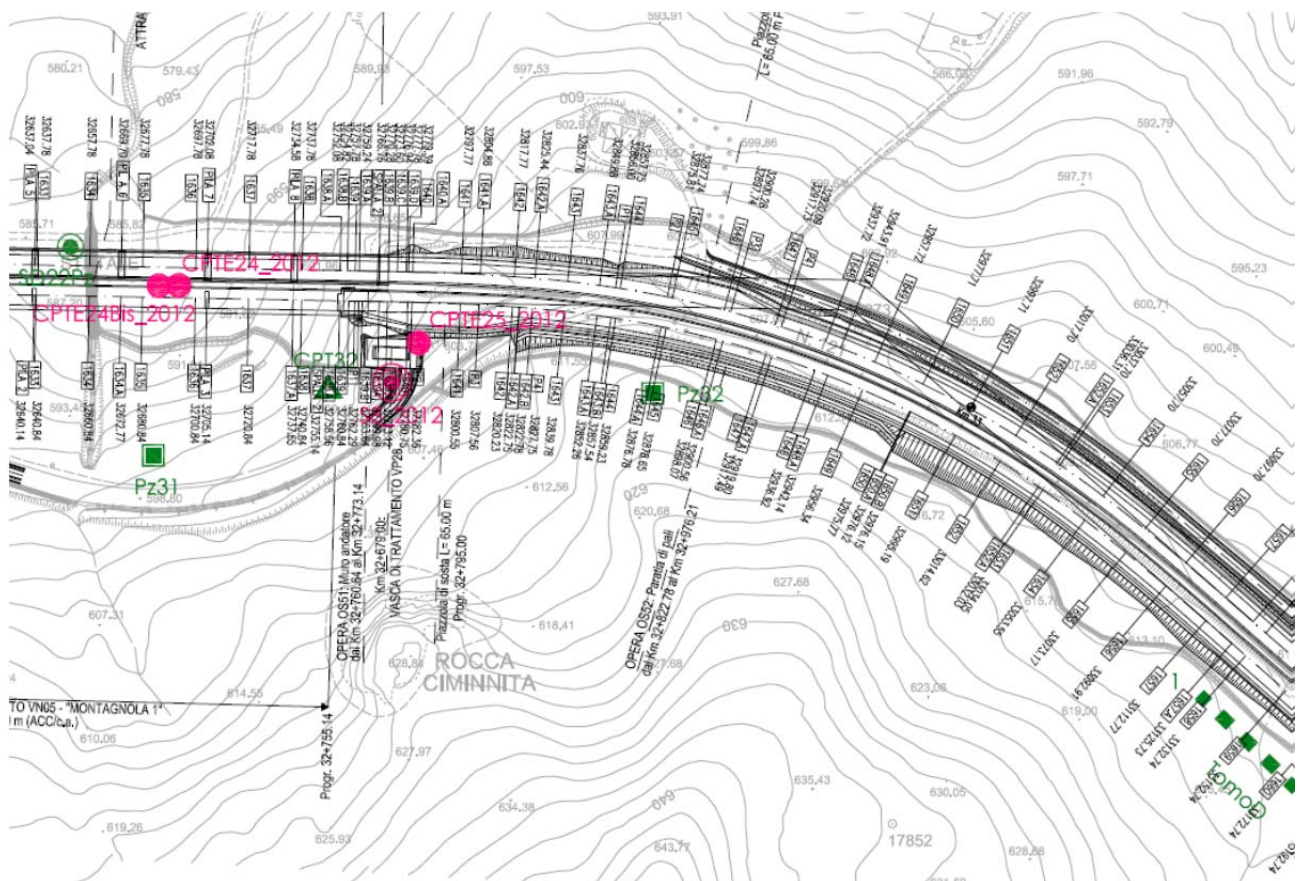


Figura 3. Indagini geognostiche realizzate nell'intorno della WBS OS52.

Di seguito si riportano le stratigrafie di sondaggio unitamente alla rappresentazione fotografica delle casse di sondaggio.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia


Prove Geotecniche in Sito		Autorizzazione Ministeriale n° 52498 del 11/10/2004 DPR 246/93												
 GEOMERID s.r.l. Indagini Geognostiche		Contrada BONDIFE' 96010 MELILLI (SR)												
Lavoro : Ammodernamento tratto Pa-Lercara Committente : POLITECNICA		Sondaggio SD22Pz Verbale : n. 1484 Commessa : 21/09												
Latitudine : 37°47'56,4"		Longitudine : 13°36'2,6"												
Attrezzatura : Beretta T51		Perforazione : carotaggio continuo												
		Quota s.l.m. m : Cassette : 8 Certificato n°8609												
Scala 1:220	Profondità m	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Carotaggio % 20 40 60 80	Rivestimento Perforazione	R.Q.D. % 20 40 60 80	Pocket	Vane Test	Prove SPI 10 20 30 40	Prove in foro	Livello di falda	Note	Piezometro Tubo aperto
			Riporto stradale									1.8	25/11/09 inizio	
	1.40		Materiale detritico di versante costituito da argille limose grigiastre da plastiche a poco plastiche con inclusi elementi lapidei centimetrici							3.00 3.45				
	6.20		Argille debolmente limose grigiastre consolidate con inclusi elementi lapidei a spigoli vivi	6.50 = CR1 6.80 =						9.50 9.95				
	12.40		Argille grigio scure sovraconsolidate a struttura scagliettata con inclusi elementi lapidei centimetrici rossastri e con prevalenza nerastri e con sporadici blocchi quarzarenitici decimetrici	11.60 = CR2 12.00 =						15.00 15.05 17.50 17.73				
	19.80		Argille grigiastre a struttura scagliettata con sottili intercalazioni arenacee e siltitiche, ben visibili a 25,90; 28,50; 30,00; 30,50; 31,60; 32,60; 33,40	23.00 = CI2 23.40 =						26.50 26.59				
	34.10		Argille grigio verdastre a bande bruno vinaccia sovraconsolidate a struttura scagliettata											
	40.00												40.00	
Lo sperimentatore Dott. M. Andolina				40.00				Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. P. Rizza				27/11/09 fine		

Figura 4. Stratigrafia del sondaggio SD22Pz.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia

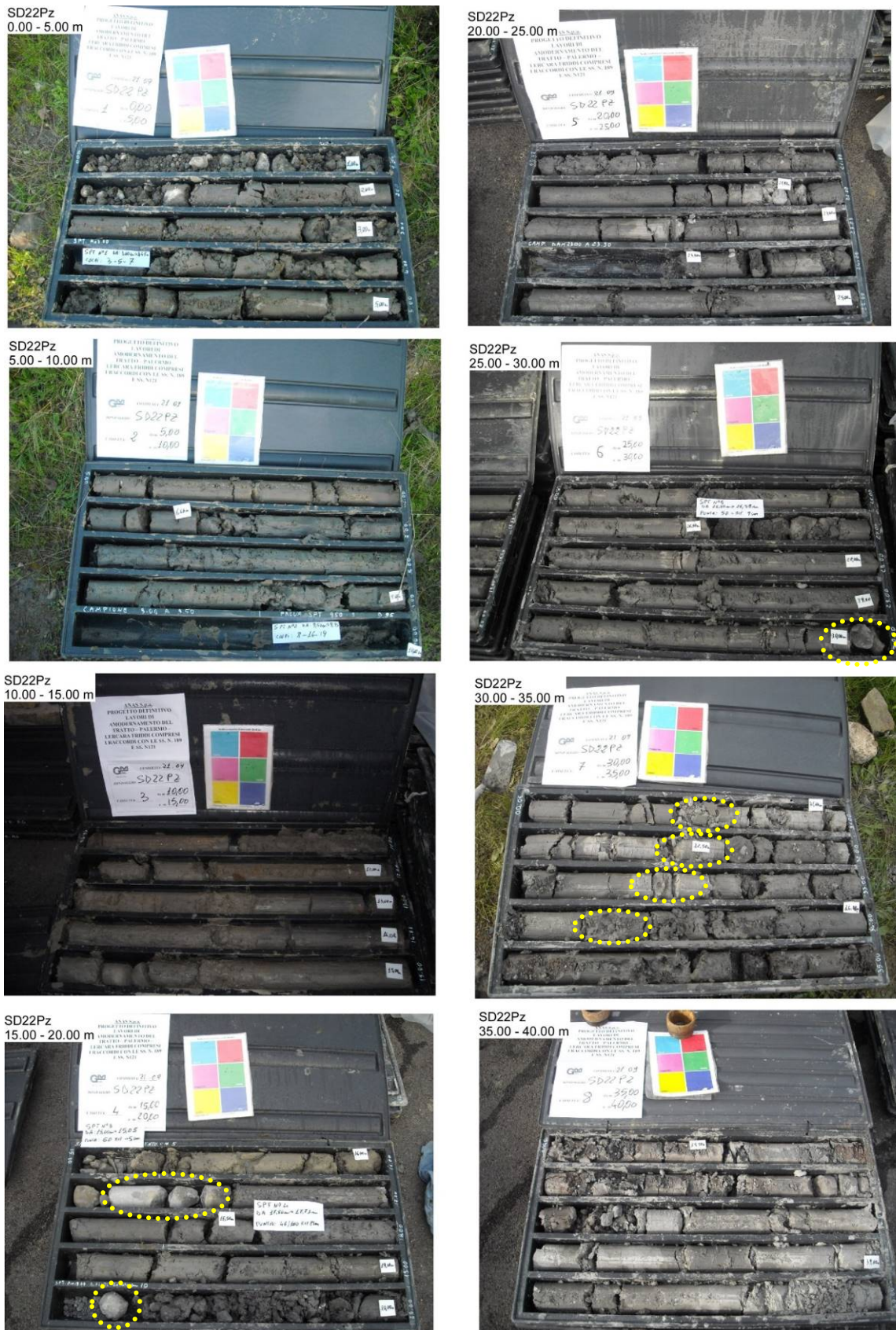


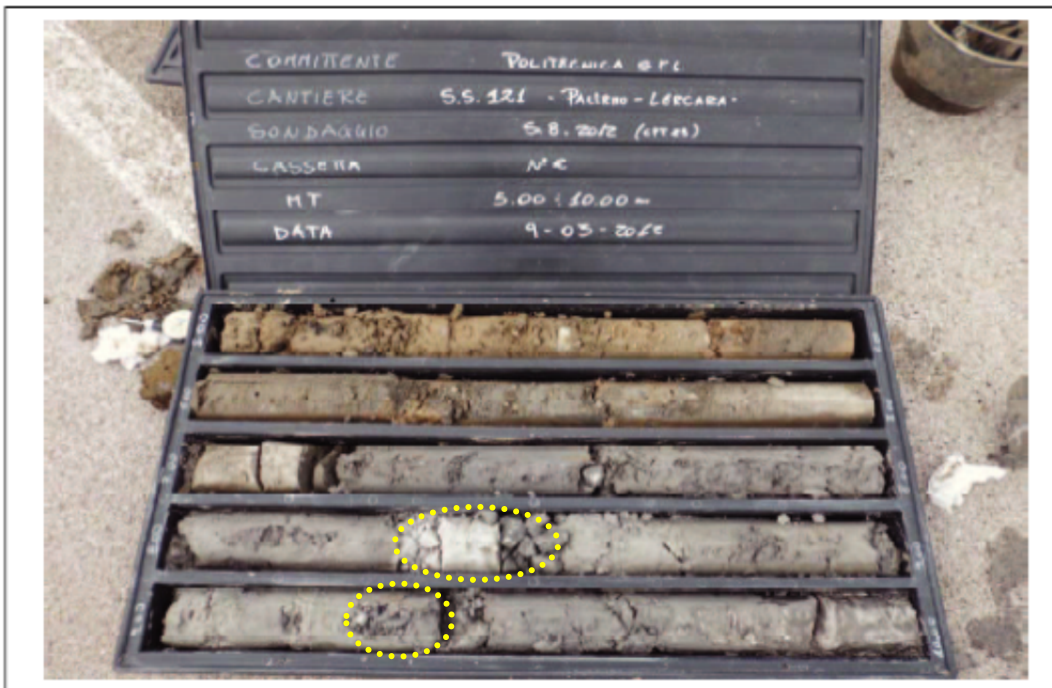
Figura 5. Foto delle casse di sondaggio SD22Pz.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



CASSETTA N°1 DA 0,00 A 5,00m



CASSETTA N°2 DA 5,00 A 10,00m

Figura 7. Foto delle casse di sondaggio SD8_2012.

2.1.3 Sintesi delle informazioni disponibili

Dalle stratigrafie e dalle foto riportate si evince la presenza pressoché costante di materiali riferibili, dal punto di vista della competenza, a materiali sciolti (terre), entro cui si rinvencono localmente frammenti e trovanti litoidi, comunque isolati.

Il materiale in cassetta presenta i tratti tipici di una terra, in più punti rammollito, plasticizzato, disgregato e con rotture tipiche di un materiale tenero detensionato in seguito al carotaggio.

Si può inoltre constatare come le carote di sondaggio siano state scortecciate, addirittura sino ad oltre 30÷35 m di profondità per il sondaggio SD22Pz, a testimonianza di una consistenza non certo litoide dei materiali attraversati.

Le prove SPT in foro, hanno raggiunto il rifiuto strumentale non prima dei 15 m di profondità e comunque quasi sempre entro orizzonti identificati e descritti come argillitici, con trovanti. Sempre nel sondaggio SD22Pz vengono segnalati sottili livelli arenitico/siltitici alle profondità di 25.90; 28.50; 30.00, 30.50; 31.60; 32.60; 33.40, denotando una situazione stratigrafica locale. Oltre tale quota, comunque già significativamente profonda in relazione alle lunghezze dei pali dell'OS52, si osservano infatti nuovamente argille scagliose sovraconsolidate.

Nel complesso, le informazioni disponibili dalle indagini dirette sul terreno (sondaggi stratigrafici) indicano che l'area in cui ricade l'opera OS52 risulta costituita da argilliti predominanti, come confermato anche dai rilievi geologici di superficie.

Non era pertanto preventivabile in sede progettuale una presenza di scavo in roccia così cospicua come quella effettivamente rinvenuta in corso d'opera.

2.2 OS43P - PARATIA DI PALI

La realizzazione della paratia di pali OS43P, posta in prossimità del ciglio di monte della viabilità principale, ha previsto l'esecuzione di pali di fondazione per lunghezze totali di perforazione di 974 m, di cui 499,50 m eseguiti in roccia. Complessivamente, l'incidenza della perforazione dei pali in roccia per la realizzazione della wbs è stata pari al 51% circa.

2.2.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

Da un punto di vista geologico, l'opera si inserisce su un versante con blande pendenze modellato sui litotipi della Formazione di Mufara (MUF); si tratta di argilliti, argilliti marnose, marne grigie e grigio scure, a frattura scagliosa, in strati da 2 a 10 cm, con intercalazioni di calcilutiti grigio scure, compatte, a stratificazione da 5 a 50 cm.

Sono inoltre presenti intercalazioni lenticolari di biocalcareni nerastre, passanti localmente a conglomerati e breccie dolomitiche; talora presenti banchi ruditici di spessore metrico. La Formazione si presenta quindi alquanto eterogenea, benché a grande scala risulti dominante la facies argillitica.

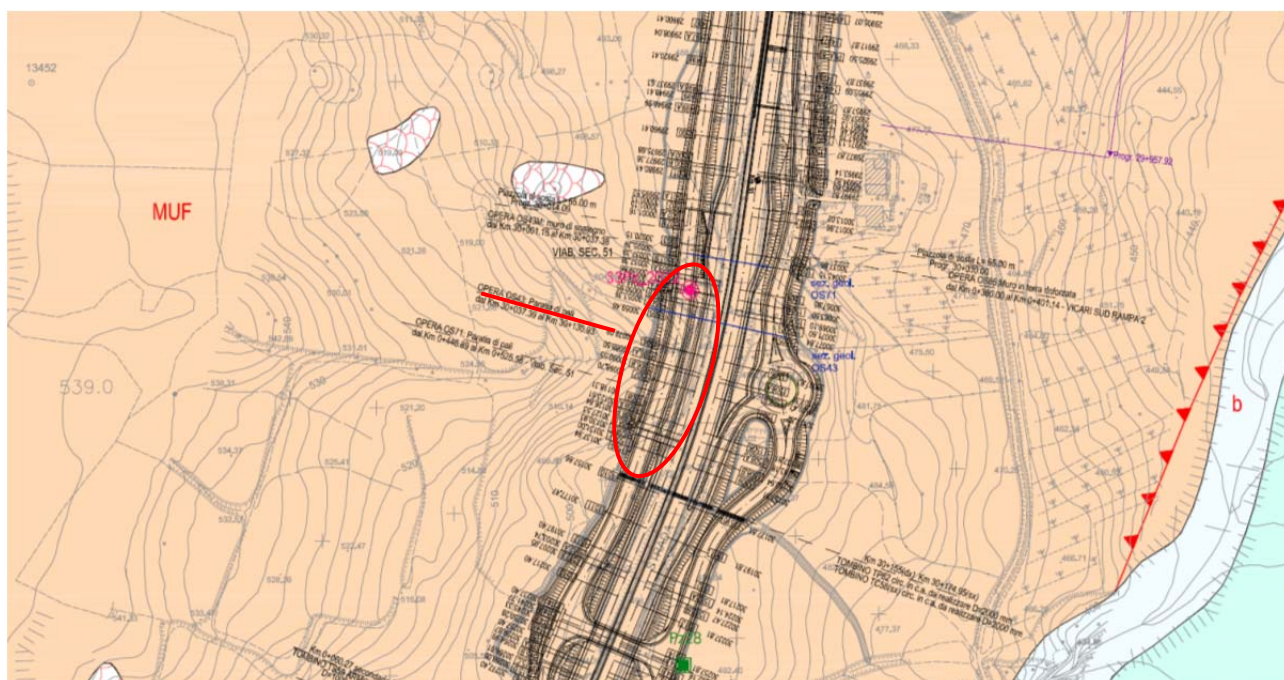


Figura 8. Carta geologica di riferimento per l'opera OS43P.

Per quanto riguarda i rilievi in campo, l'opera si colloca in prossimità di una dorsale morfologica che indica la presenza di materiali competenti; all'epoca dei rilievi, a tergo dell'area di impianto dell'opera era infatti visibile un affioramento di calcilutiti, a colorazione giallastro-ocracea per alterazione.

La dorsale morfologica sembra tuttavia attenuarsi ed esaurirsi in corrispondenza dell'attuale tracciato della SS121, facendo presumere un possibile cambio litologico proprio in corrispondenza della viabilità in progetto.



Figura 9. Area interessata dall'OS43P. Anno 2008.

2.2.2 Indagini disponibili in sede di PEA

Allo scopo di meglio definire le caratteristiche stratigrafiche dell'area e dei terreni interessati dallo scavo dell'opera, viste anche le risultanze dei rilievi geologici in campo, in ambito di PEA si è provveduto a realizzare un sondaggio stratigrafico in corrispondenza dell'area di impianto dell'opera.

Si tratta del sondaggio a carotaggio continuo, denominato S3Pz_2012, spinto sino alla profondità di 15 m dal p.c. ed ubicato in pianta così come mostrato nello stralcio cartografico di *Figura 10*.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



Figura 10. Indagini geognostiche realizzate nell'intorno della WBS OS43P.

Di seguito si riporta la stratigrafia di sondaggio unitamente alla rappresentazione fotografica delle casse di sondaggio: come si può notare, i terreni incontrati mediante il sondaggio sono per lo più costituiti da argilliti scagliose e marne argillose a struttura caotica.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia

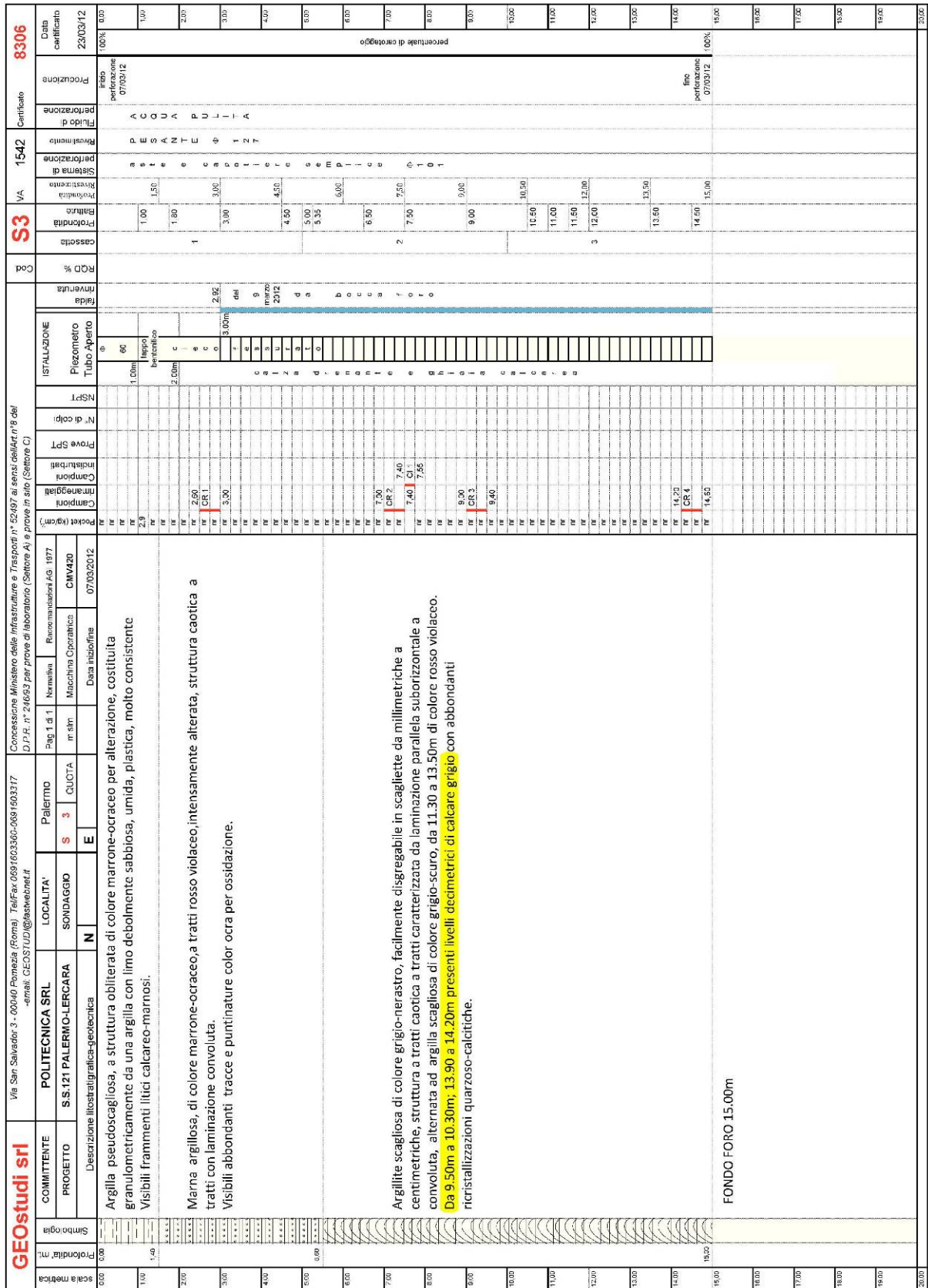


Figura 11. Stratigrafia del sondaggio S3Pz_2012.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



*CASSETTA N°1 DA 0,00 A 5,00m
AUTORIZZAZIONE N° 929 RILASCIATA DAL MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI SETTORE A e C



*CASSETTA N°2 DA 5,00 A 10,00m



*CASSETTA N°3 DA 10,00 A 15,00m

Figura 12. Foto delle casse di sondaggio S3Pz_2012.

2.2.3 Sintesi delle informazioni disponibili

Dai rilievi in campo eseguiti durante le fasi progettuali è risultato che l'opera in progetto è situata nei pressi di una dorsale rocciosa, che tuttavia sembra esaurirsi e passare a terreni a connotazione argillitica proprio in prossimità della paratia OS43P.

Allo scopo di indagare meglio tale aspetto, è stato eseguito in sede di PEA un sondaggio a carotaggio continuo della profondità di 15 m, che ha evidenziato, fino alle profondità investigate, la presenza dominante di materiali riferibili, dal punto di vista della competenza, a terreni sciolti, entro cui si rinvenivano localmente frammenti e trovanti litoidi, comunque isolati.

Il materiale viene infatti descritto come marna argillose e argillite scagliosa, di colore da grigio-nerastro a rosso-violaceo, e presenta un aspetto tipico di una terra, in più punti rammollito, plasticizzato, disgregato e con rotture tipiche di un materiale tenero detensionato in seguito al carotaggio. Si può inoltre constatare come le carote di sondaggio siano state scortecciate, ad eccezione dei due soli livelli litoidi rinvenuti tra 9.50÷10.30m e 13.90÷14.20, a testimonianza di una consistenza non certo litoide dei materiali attraversati.

Si evince quindi come dalle indagini dirette sul terreno non risultasse una presenza significativa di roccia alle profondità interessate dall'opera.

2.3 VN04 - NUOVO VIADOTTO MONTAGNOLA 2

Per la realizzazione dei pali di fondazione del nuovo Viadotto Montagnola 2 sono stati eseguiti 1.260 m di perforazione, di cui circa 517 m in roccia, con un'incidenza di perforazione in roccia pari a circa il 41%.

2.3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

Da un punto di vista geologico, l'opera si inserisce su un versante con blande pendenze modellato in parte sui litotipi del Complesso di Lercara (CLE). Si tratta di argilliti policrome con intercalazioni di arenarie e intercalazioni di breccie e breccie calcaree (CLEb); nell'area di sedime dell'opera, la cartografia geologica di *Figura 13* individua **terreni appartenenti esclusivamente alla facies argillitica (CLE)**.

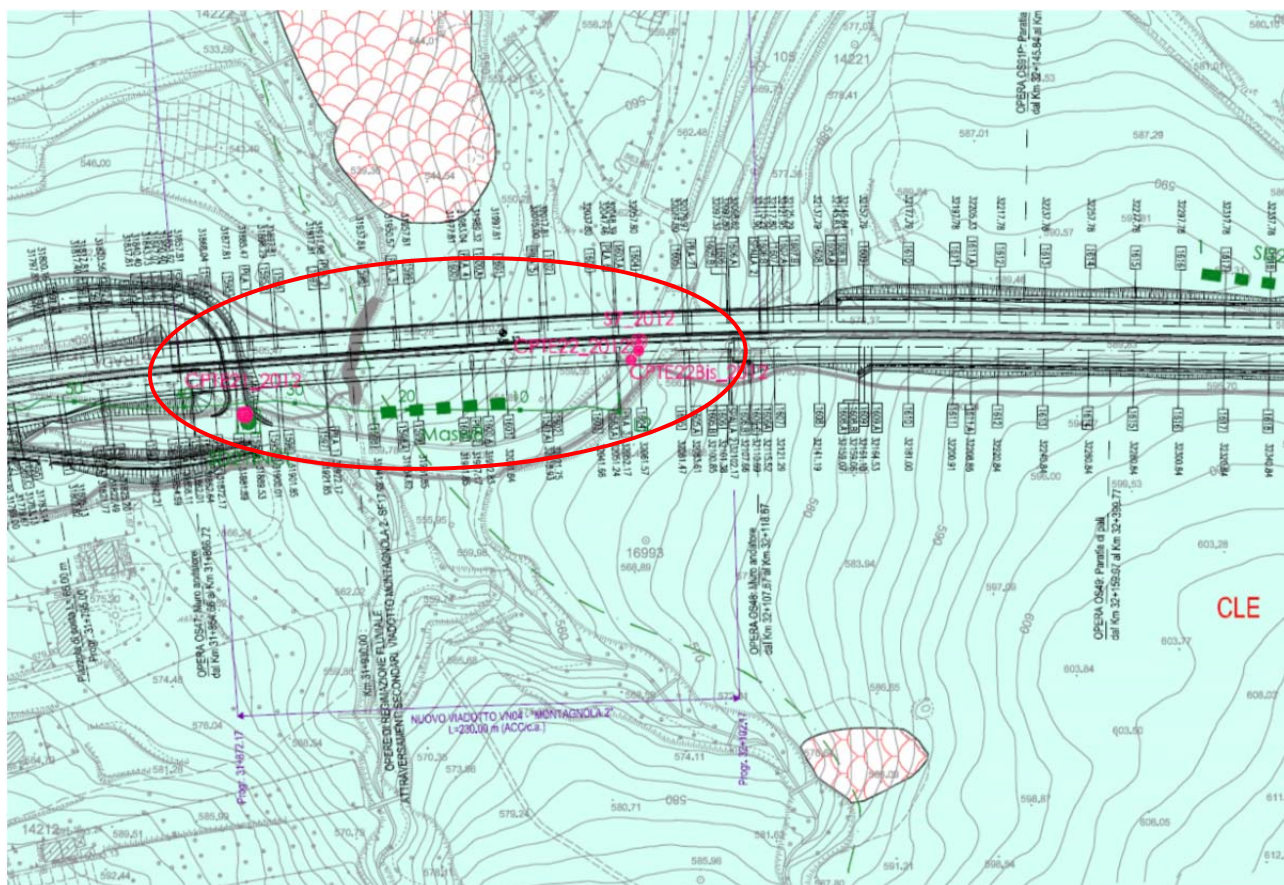


Figura 13. Carta geologica di riferimento per l'opera VN02.

Per quanto concerne gli aspetti morfologici, il nuovo viadotto Montagnola 2 si colloca a mezza costa su un versante a prevalente natura argillosa e generalmente caratterizzato da forme

arrotondate, blande pendenze e morfologia irregolare dovuta sia alla presenza di numerosi dissesti attivi, di tipo generalizzato o di tipologia definita, sia a forme di erosione e morfologie di origine antropica.

Tale contesto geomorfologico risulta certamente compatibile con la presenza di litologie prevalentemente argillose, come peraltro evidenziato anche dai rilievi geologici in campo. Nell'intorno del sedime dell'opera non sono infatti state rilevate situazioni che potessero far ipotizzare una presenza così consistente di materiali rocciosi.

A testimonianza di ciò si riporta, nella figura che segue, un'immagine di come appariva nel 2008 la porzione di versante interessata dalla realizzazione del nuovo viadotto VN02; un versante con blande pendenze e morfologie ondulate, tipiche di terreni prettamente argillosi, senza particolari risalti morfologici riferibili a litologie più competenti.



Figura 14. Area interessata dall'opera VN02. Anno 2008.

2.3.2 Indagini disponibili in sede di PEA

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico con individuazione delle indagini geognostiche realizzate nell'intorno della wbs in oggetto. In particolare, ai fini della ricostruzione stratigrafica dell'area si può fare riferimento ai risultati delle seguenti indagini:

- sondaggio a carotaggio continuo SD21INCL, eseguito in ambito di PD, realizzato nella formazione del Complesso di Lercara (CLE), e spinto sino alla profondità di 40 m dal p.c.;

- sondaggio a carotaggio S7_2012, eseguito in ambito di PEA, realizzato sempre nella formazione del Complesso di Lercara, in prossimità della spalla lato Agrigento del nuovo viadotto, approfondito 10 m dal p.c.;
- Prova sismica attiva MASW8, eseguito in ambito di PD.



Figura 15. Indagini geognostiche realizzate nell'intorno della WBS OS52.

Di seguito si riportano le stratigrafie di sondaggio, la rappresentazione fotografica delle casse di sondaggio e l'interpretazione delle risultanze prospezioni geofisiche.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia

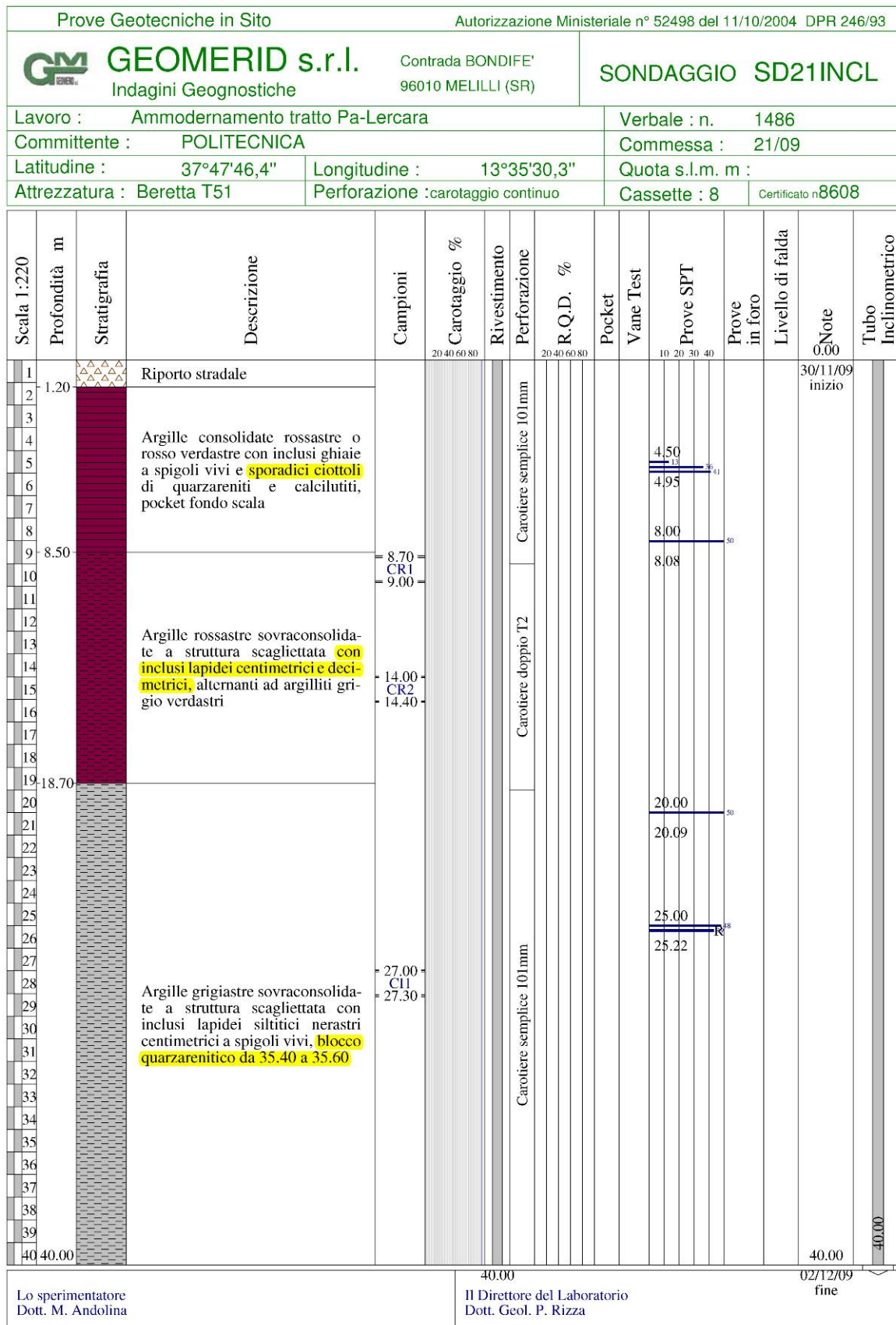


Figura 16. Stratigrafia del sondaggio SD21INCL.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



Figura 17. Foto delle casse di sondaggio SD21INCL.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia

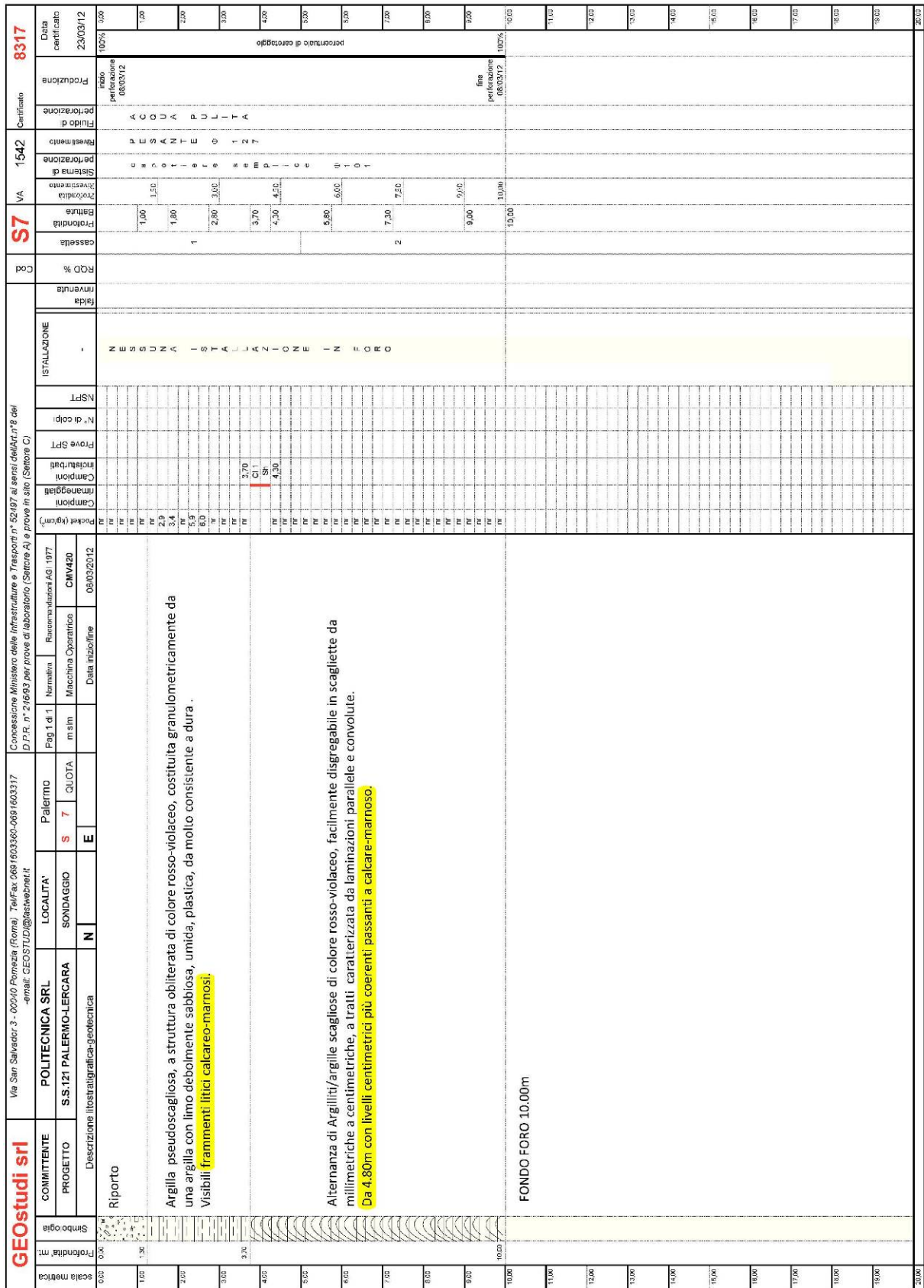


Figura 18. Stratigrafia del sondaggio S7_2012.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



'CASSETTA N°1 DA 0,00 A 5,00m



'CASSETTA N°2 DA 5,00 A 10,00m

Figura 19. Foto delle casse di sondaggio S7_2012.

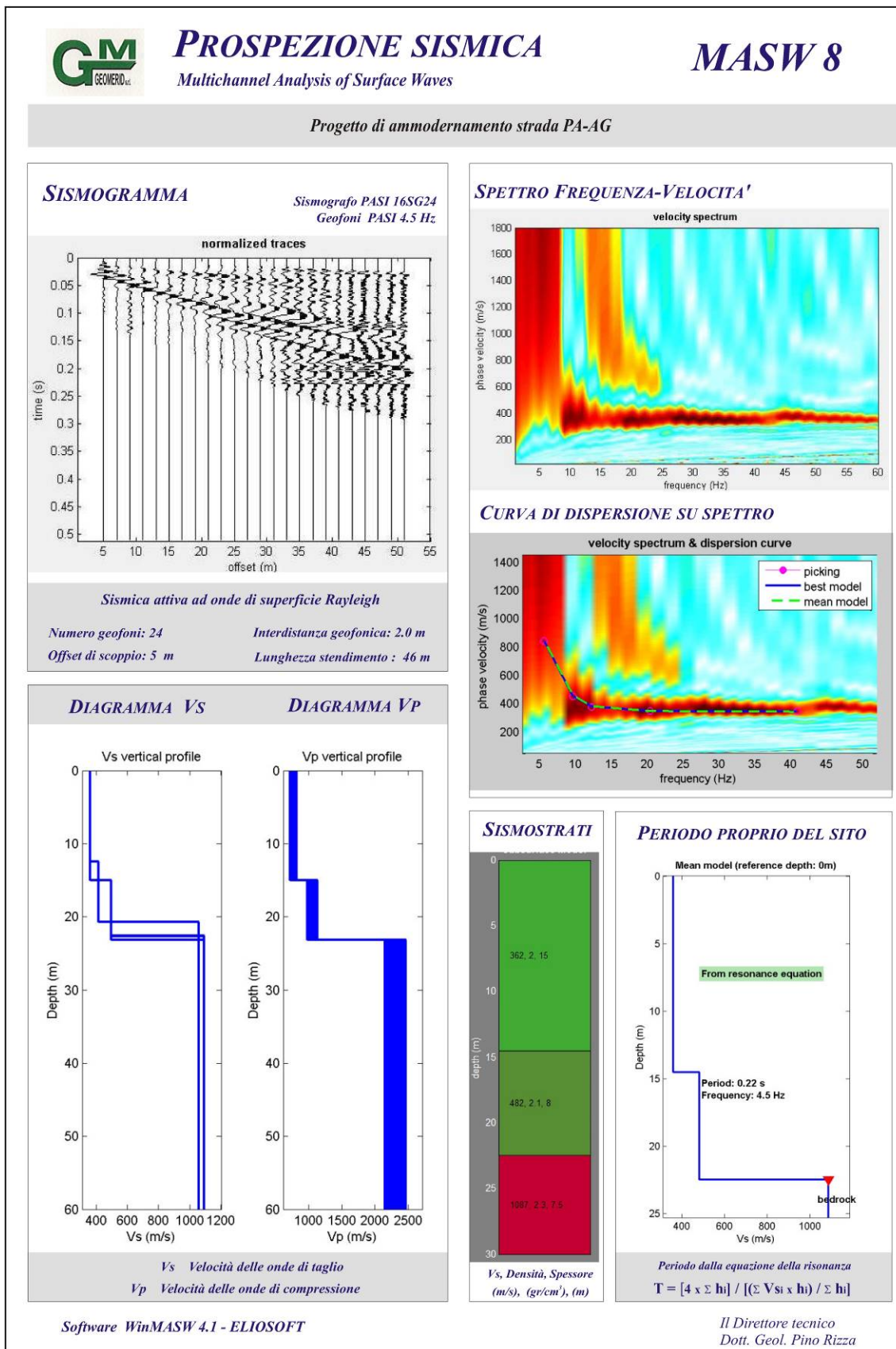


Figura 20. Elaborazione dell'indagine sismica MASW8.

2.3.3 Sintesi delle informazioni disponibili

Per quanto concerne le informazioni stratigrafiche disponibili, si segnala innanzitutto che i due sondaggi SD21INCL e S7_2012 si collocano in prossimità delle due dorsali stabili su cui si innestano le spalle del nuovo viadotto Montagnola 2, morfologicamente e di conseguenza anche litologicamente diverse dall'impluvio attraversato dall'opera.

In particolare, il diverso aspetto morfologico riflette materiali più competenti sulle dorsali su cui si imposta ino le spalle rispetto alle litologie, tipicamente argillose, presenti nell'impluvio.

Detto questo, dalle casse del sondaggio dell'SD21INCL si evince la presenza, tra 10 e 18 m circa di profondità, di argille con abbondanti inclusi lapidei a spigoli vivi, non riferibili comunque ad orizzonti litoidi compatti e continui, ma a materiale brecciato ed intensamente fratturato. Oltre tale profondità si rinvergono quasi esclusivamente argille grigiastre a struttura scagliettata, di consistenza tale da poter essere scortecciate una volta in cassetta.

Le prove SPT in foro hanno raggiunto il rifiuto strumentale a partire dagli 8 metri di profondità, raggiungendo il rifiuto in corrispondenza degli inclusi lapidei sopra descritti, ma anche all'interno di orizzonti propriamente argillitici.

Per quanto concerne il sondaggio S7_2012, le carote di sondaggio sono descritte come alternanza di argille e argilliti color rosso-violaceo, facilmente disgregabili; le fotografie delle cassette di sondaggio confermano tale evidenza.

Per quanto concerne la caratterizzazione profonda dei terreni lungo l'impluvio, ove insiste la maggior parte delle opere di fondazione, le risultanze dell'indagine geofisica MASW8 non mostra terreni particolarmente consistenti fino ad almeno 20÷22 m di profondità. Fino a tale profondità l'elaborazione dei dati acquisiti evidenzia infatti terreni caratterizzati da una velocità di propagazione delle onde di taglio v_s mediamente inferiori a 400 m/s e velocità delle onde di compressione mediamente inferiori a 1000 m/s; si tratta di valori tipicamente riferibili a terreni a grana grossa mediamente addensati o a grana fina mediamente consistenti.

Nel complesso, le informazioni desumibili dalle indagini disponibili indicano la presenza locale di terreni lapidei in spessori consistenti solo in corrispondenza della spalla lato Palermo, mentre sia la spalla lato Agrigento sia le pile del viadotto insistono su terreni a predominante argillitica.

In definitiva, sulla base dei dati disponibili non era possibile ipotizzare una così elevata incidenza di perforazioni in roccia per le opere in oggetto.

2.4 OS01 - PARATIA DI PALI

Nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'opera paratia di pali OS01 sono stati eseguiti pali di fondazione per una lunghezza complessiva di perforazione pari a 1.956 m, di cui circa 730 m eseguiti in roccia. Complessivamente, l'incidenza della perforazione dei pali in roccia per la realizzazione della wbs OS01 è stata pari al 37% circa.

2.4.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

Da un punto di vista geologico, l'opera si colloca in prossimità del fondovalle, al piede di un versante a blanda pendenza modellato sui litotipi della Formazione di Portella Colla (FNYar), costituita da prevalenti peliti di colore bruno talora manganesifere, con laminazione piano-parallela, cui si alternano in subordine strati centimetrici di siltiti ed arenarie a grana fine. A luoghi si rinvengono intercalazioni di biocalcareni risedimentate, quarzo areniti e/o conglomerati prevalentemente quarzosi, con ciottoli di argilla e matrice arenaceo-pelitica (FYNco). Nell'area di impianto dell'opera tale facies non è stata rilevata.

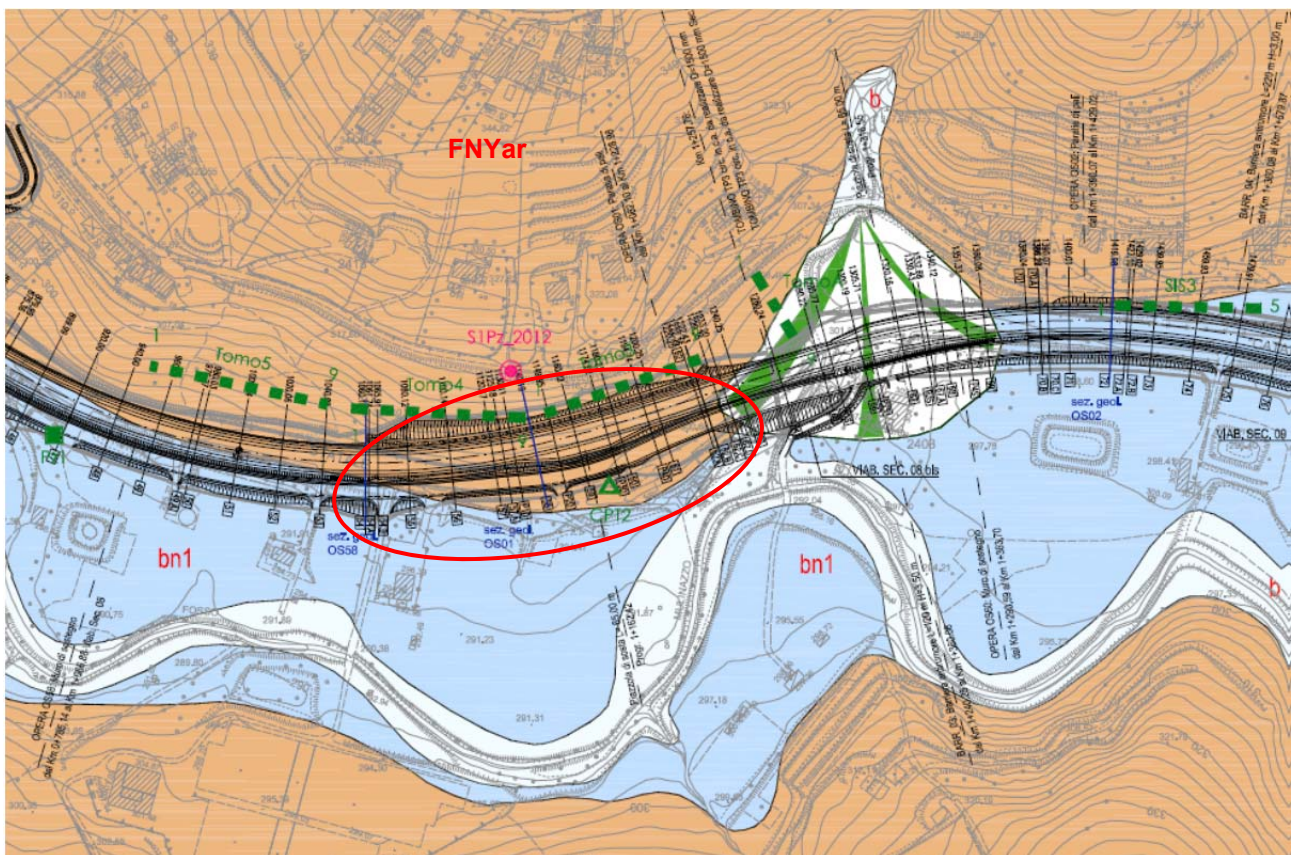


Figura 21. Carta geologica di riferimento per l'opera OS01.

2.4.2 Indagini disponibili in sede di PEA

Allo scopo di verificare le caratteristiche stratigrafiche dell'area di impianto dell'opera, in sede di PD prima e di PEA dopo sono state eseguite le seguenti indagini geognostiche in prossimità dell'area di impianto dell'opera:

- sondaggio a carotaggio S01Pz_2012, eseguito in ambito di PEA, realizzato sempre nella formazione del Complesso di Lercara, in prossimità della spalla lato Agrigento del nuovo viadotto, approfondito 10 m dal p.c.;
- n.2 stendimenti sismici a rifrazione con risoluzione tomografica, identificati con sigla Tomo3 e Tomo 4, con lunghezza totale per ogni stendimento pari a circa 75 m.

Le indagini sono ubicate così come riportato nel sottostante stralcio della planimetria ubicazione indagini di PEA, mentre nel seguito si riportano la stratigrafia e le foto delle casse di sondaggio, oltre che l'elaborazione tomografica in termini di velocità delle onde di compressione v_p dei due stendimenti sismici a rifrazione sopra citati.

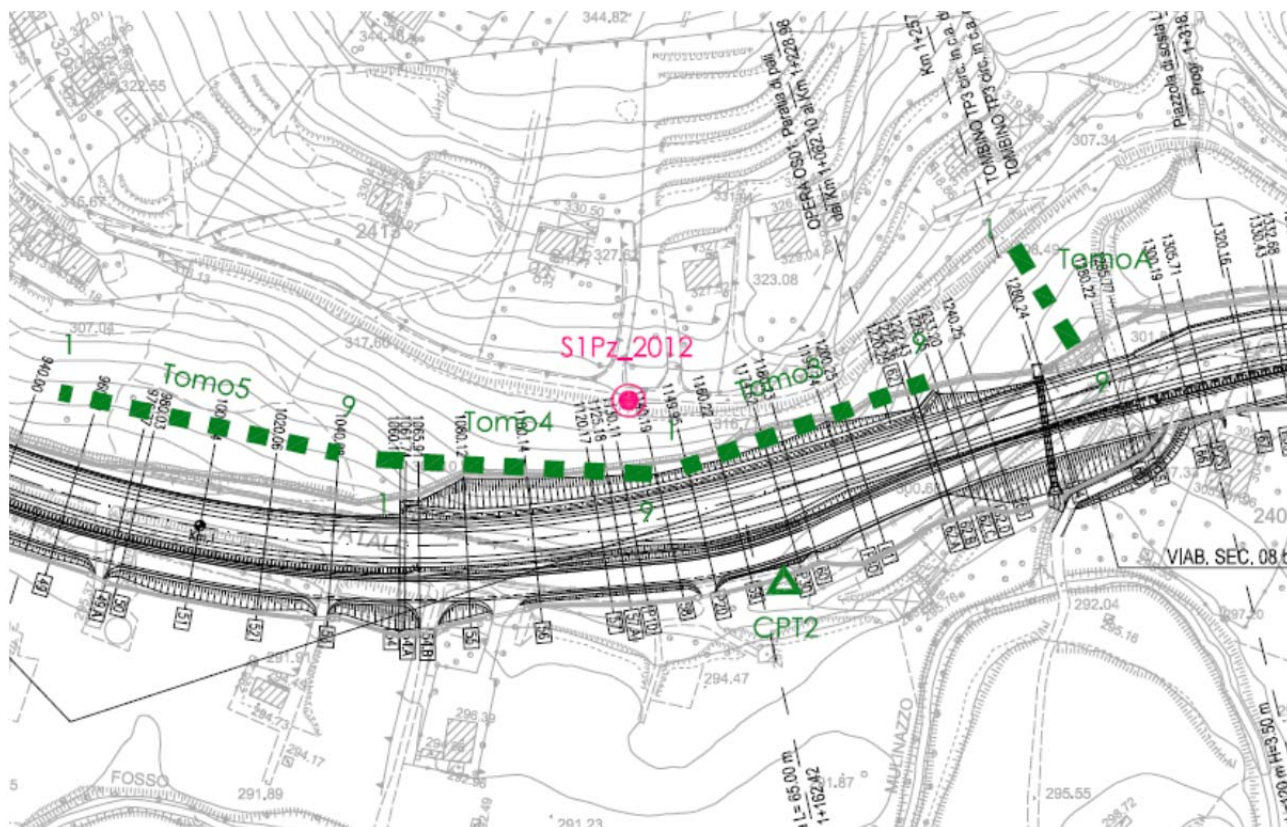


Figura 22. Indagini geognostiche realizzate nell'intorno della WBS OS01.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

Nota tecnica maggiore perforazione in roccia



CASSETTA N°1 DA 0,00 A 5,00m



CASSETTA N°2 DA 5,00 A 10,00m



CASSETTA N°3 DA 10,00 A 15,00m

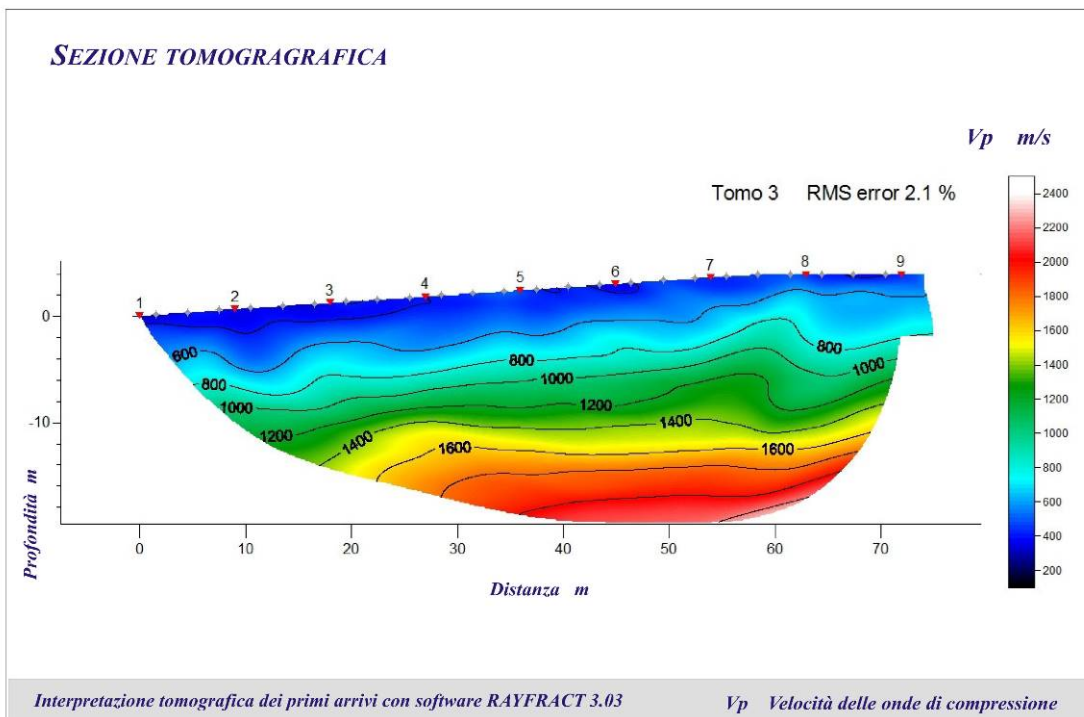


CASSETTA N°4 DA 15,00 A 20,00m



CASSETTA N°5 DA 20,00 A 25,00m

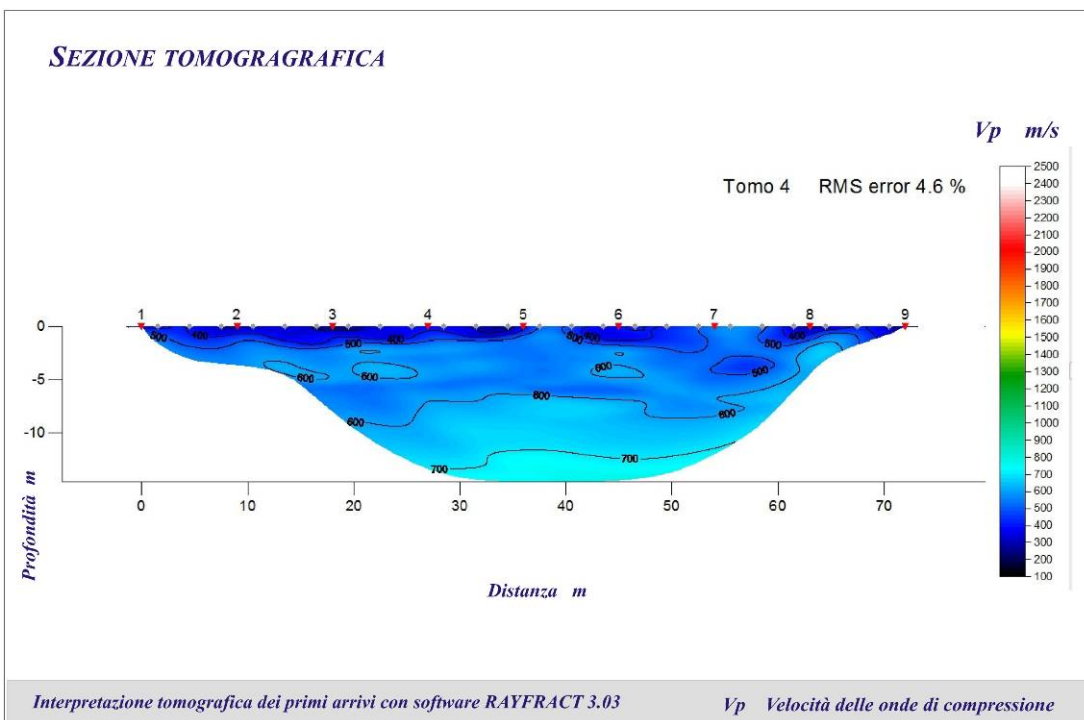
Figura 25. Foto delle casse di sondaggio S1Pz_2012.



Sismografo PASI 16SG24

Il Direttore Tecnico
Dott. Geol. Pino Rizza

Figura 26. Elaborazione dell'indagine sismica Tomo3.



Sismografo PASI 16SG24

Il Direttore Tecnico
Dott. Geol. Pino Rizza

Figura 27. Elaborazione dell'indagine sismica Tomo4.

2.4.3 Sintesi delle informazioni disponibili

Dalla descrizione della stratigrafia e dalle foto delle casse di sondaggio emerge la presenza pressoché costante di materiali riferibili, dal punto di vista della competenza, a terre, costituite da argille, marne argillose e argilliti, descritte come intensamente alterate, a struttura caotica, facilmente disgregabili in scagliette. Solo localmente si è rinvenuta la presenza di un orizzonte a consistenza litoide, segnalato tra le profondità di 16 e 18 m, riconoscibile anche in foto.

Per quanto concerne le indagini geofisiche, le elaborazioni tomografiche in termini di v_p denotano, fino alla profondità di almeno 15 m dal piano di campagna, la presenza di terreni “lenti”, ovvero caratterizzati da una velocità di propagazione delle onde di compressione mediamente inferiori a 1500 m/s. In particolare, la stendimento Tomo4 denota velocità delle onde v_p particolarmente basse, con valori di v_p pari a 700 m/s a 15 m di profondità circa.

È evidente che tali modesti valori sono propri di materiali non certamente litoidi, ma piuttosto tipici di terreni al massimo sovraconsolidati, ragionevolmente scavabili con le normali tecniche di perforazione per la realizzazione dei pali in terra (bucket).

Non era pertanto preventivabile in sede progettuale una presenza di scavo in roccia così cospicua come quella effettivamente rinvenuta in corso d'opera.

3 SINTESI CONCLUSIVA

Come si evince dai casi sopra illustrati a titolo esemplificativo, le informazioni disponibili in sede di Progetto Esecutivo Approvato non permettevano di cogliere la presenza così rilevante di roccia in riferimento all'esecuzione dei pali per la realizzazione delle opere di fondazione e/o di sostegno.

Ciò non per una insufficiente caratterizzazione ed indagine geologica e/o geotecnica dell'area, ma per una naturale variabilità ed eterogeneità dei terreni, riconosciuta anche a livello bibliografico, che le indagini stesse, proprio perché elementi puntuali, non sempre sono in grado di cogliere.

Dal punto di vista litologico, i sondaggi a carotaggio continuo eseguiti non forniscono, in generale, evidenza alcuna di continuità stratigrafiche riferibili ad estesi e potenti orizzonti rocciosi; al contrario, hanno sempre evidenziato la predominante presenza di litologie argillitiche, a struttura scagliosa, con locale presenza di inclusi e frammenti litici.

Anche dalla rappresentazione fotografica delle casse di sondaggio il materiale in cassetta appare per lo più come una terra, talora rammollito, plasticizzato, disgregato e con rotture tipiche di un materiale tenero detensionato in seguito al carotaggio.

Anche l'esito di prove SPT effettuate in foro durante l'esecuzione dei sondaggi non permette di fare emergere dati che permettano di definire preventivamente - ed in maniera quantitativa e deterministica - l'effettiva ed oggettiva sussistenza di condizioni di "scavo in roccia".

Peraltro, il raggiungimento del rifiuto all'infissione delle prove SPT non significa necessariamente la presenza di materiali rocciosi, in quanto il rifiuto strumentale può essere raggiunto anche in presenza di terreni argillosi sovraconsolidati e/o in terreni sabbiosi molto addensati, comunque scavabili con i tradizionali utensili (bucket) impiegati per la realizzazione di pali trivellati in terra.

Il rifiuto strumentale può inoltre avvenire in presenza di sporadici trovanti e blocchi litoidi (tra l'altro segnalati nelle stratigrafie di sondaggio), che, proprio perché elementi puntuali, non implicano particolari accorgimenti per lo scavo dei pali o il ricorso preventivo ad utensili diversi rispetto al bucket (eliche da roccia, carotieri).

Del resto, anche i rilievi geologici in campo, realizzati ad implementazione e completamento delle informazioni puntuali della campagna geognostica, non hanno evidenziato, nella stragrande maggioranza dei casi, situazioni che potessero far ipotizzare una presenza così consistente di materiali rocciosi.

Di più, anche dal punto di vista bibliografico le formazioni interessate delle opere sono in generale descritte a predominanza pelitica, con argilliti e argilliti marnose ad aspetto caotico e scagliettato,

con intercalazioni, in spessori non ben definiti, di materiali più competenti quali arenarie, marne calcaree, brecciole calcaree, ecc.; il tutto inserito in un contesto geologico-strutturale generale fortemente complicato dalla tettonica che ha accompagnato la genesi della Catena Appenninico-Maghrebide, con fagliazioni e sovrascorrimenti che complicano ancor di più l'assetto stratigrafico dei terreni.

É evidente quindi che tali intercalazioni, caratterizzate da notevole variabilità sia laterale che in termini di spessore, risultano difficilmente identificabili e quindi quantificabili preventivamente, a maggior ragione se non intercettate in sondaggio e non individuabili mediante i rilievi di superficie.

In definitiva, si ritiene che la maggior occorrenza di materiali litoidi riscontrata in corso d'opera nell'ambito della realizzazione dei pali per le WBS in progetto, ed il conseguente maggiore e continuativo utilizzo delle attrezzature proprie dello scavo in roccia (con una incidenza complessiva di circa il 20% sul totale dei metri lineari di perforazioni eseguite) sia riconducibile ad una naturale ed intrinseca variabilità delle condizioni stratigrafiche, non definibile quantitativamente in fase di progettazione sulla base delle pur numerose indagini eseguite e pertanto inquadrabile come "imprevisto geologico".

Ing. Gianfranco Marchi

N° 342
Settori civile e ambientale