



### COMMISSARIO di GOVERNO

per il contrasto del dissesto idrogeologico nella Regione Siciliana

## MESSA IN SICUREZZA E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO CENTRO ABITATO - FRAZIONE PECORINI A MARE - FILICUDI (ME)

Patto per il SUD-ME\_17821 Lipari - Filicudi - Codice Caronte SI\_1\_17821 - CUP J69D16002060001

## PROGETTO ESECUTIVO

### Coordinamento e integrazione

delle prestazioni specialistiche

Ing. D. Majolino (IENCON-NETEC)

### Geologia

Dott. F. Cannavò, Dott. M. Orifici (ORION)

### Progettazione Geotecnica

PhD Ing. I.Cavarretta (IENCON-CDG)

### Progettazione Idraulica e Stradale

PhD Ing. I.Cavarretta, Ing. S. Merlino (IENCON-CDG-NETEC)

### Progettazione Strutturale

PhD Ing. I.Cavarretta (IENCON-CDG)

### Progettazione Paesaggistica

Arch. B. Versaci (ORION)

### Progettazione Ambientale

Ing. S. Merlino (IENCON-NETEC)

### Coordinamento sicurezza in progettazione

Ing. M. Brancatelli (ORION)

### Cantierizzazione e interferenze

Ing. M. Brancatelli (ORION)

### Elaborati Economici

Ing. G. Baratta (IENCON-NETEC)

### Sistema Gestione Qualità

Ing. L. Gangitano (IENCON-CDG)

### Visto:

il R.U.P.

Arch. Mirko Ficarra

### Raggruppamento temporaneo:



CIVIL DESIGN GROUP  
C.D.G. INGEGNERIA



DATA: ---/---/---

CONSORZIO MANDATORIA - s.c.a.r.l.

CONSORZIATE ESECUTRICI - s.r.l.

SOCIETÀ MANDANTE - s.r.l.s.

## Elaborati generali Relazione generale

codice progetto	progetto	liv. prog.	n. prog.	nome file	REVISIONE	SCALA				
				operai/ progr.	ambito/progr.	cod. disciplina	cod. tipo elab.			
				codice elab.	T00	EG00	GEN	RE01	D	-
D	Seguito aggiornamento D.Lgs.36/2023 e D.Lgs.209/2024				Marzo 2025	Ing. D. Majolino	PhD. Ing. I. Cavarretta	Ing. L. Gangitano		
C	Terza emissione				Settembre 2024	Ing. D. Majolino	PhD. Ing. I. Cavarretta	Ing. L. Gangitano		
B	Seconda emissione				Luglio 2024	Ing. D. Majolino	PhD. Ing. I. Cavarretta	Ing. L. Gangitano		
A	Prima emissione				Marzo 2024	Ing. D. Majolino	PhD. Ing. I. Cavarretta	Ing. L. Gangitano		
REV.	MOTIVO DELLA REVISIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		



## Sommario

<b>1. Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Attività svolte in fase di progettazione.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Indirizzi di progetto.....</b>	<b>7</b>
3.1. Regimazione idraulica .....	7
3.2. Opere di difesa attive.....	8
3.3. Opere stradali .....	8
<b>4. Aspetti tipici delle soluzioni definite .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Quadro economico e confronti con le previsioni di fattibilità .....</b>	<b>11</b>

## 1. Premessa

Il Commissario di Governo contro il dissesto idrogeologico nella Regione Siciliana ex legibus n. 116/2014 e n. 164/2014 ha affidato allo scrivente Raggruppamento Temporaneo fra Professionisti (RTP) il servizio tecnico finalizzato alla realizzazione degli interventi di "Messa in sicurezza e rifunzionalizzazione della strada di collegamento centro abitato - frazione di Pecorini a mare - Filicudi (ME)". Il servizio è comprensivo di Studio geologico, Progettazione definitiva, Progettazione esecutiva, Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione ed indagini geognostiche e si articola in tre fasi distinte.

- La Fase Zero, già conclusa, ha riguardato le indagini geognostiche e la redazione della relazione geologica.
- Il progetto esecutivo, di cui il presente elaborato costituisce la relazione generale, è l'oggetto finale della Fase Uno.

Il presente elaborato è stato redatto col fine di fornire una descrizione complessiva delle attività svolte, nonché di illustrare i rilevanti motivi di indirizzo del progetto e presentarne in sintesi i principali aspetti delle soluzioni definite. Il progetto è stato impostato con riferimento alla cartografia regionale 1:10000 ed a quella relativa ad una rilevante parte dell'isola di Filicudi redatta a scala 1:2000 e dedotta da aerofoto del 2004, ed è stato sviluppato sulla base di tutte le cognizioni in situ, le indagini geognostiche e di ricerca dei sottoservizi, i rilevi topografici con drone, nonché sulle elaborazioni ed interpretazioni fornite dal Geologo del RTP nella sua relazione conclusiva della Fase Zero. La progettazione è stata svolta in considerazione delle indicazioni del progetto di fattibilità tecnica-economica a suo tempo posto a base di gara; e ciò sia per i temi da sviluppare, sia per la risorsa economica da impiegare, e sia, infine, per il numero e la titolazione degli elaborati da fornire. Lo studio progettuale è stato svolto con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) 2018 e la relativa Circolare Esplicativa, ed ha comportato la integrazione fra varie attività specialistiche, comprendenti quelle ingegneristiche di idrologia e idraulica, geotecnica, costruzioni stradali, strutture, estimo,

ambiente, nonché lo studio per l'inserimento nel paesaggio riferito al comprensorio di Filicudi che, come è noto, riveste significativa importanza storica e naturalistica.

Gli studi specialistici svolti sono illustrati nelle rispettive relazioni che corredano il presente progetto. Ad esse si rimanda per ogni dettaglio, senza che nel prosieguo si abbia a riprodurne le parti a cui si farà riferimento, e ciò con l'intendimento di mantenere sintetica ed essenziale la seguente esposizione.

## 2. Attività svolte in fase di progettazione

Le attività di progettazione sono state avviate con una elaborazione esaustiva di tutti i dati reperibili sul contesto territoriale in oggetto. E' stato infatti condotto lo studio comparato di rilevanti documenti fotografici e cartografici di diversa datazione. In un certo modo tale approccio preliminare è stato favorito dai rilevi sul posto, oltre che dai contatti e dalle informazioni raccolte direttamente dalla comunità locale. Quest'ultima ha fornito fattiva collaborazione nella fase iniziale delle attività di progetto, anche in relazione alla storia degli eventi di crollo di massi di dimensioni metriche verificatisi nel recente passato.

Considerata la stagioni vernino-primaverili in cui il servizio è stato svolto sia in fase di progettazione definitiva sia in quella esecutiva, e la dipendente mancanza di favorevoli collegamenti giornalieri con l'isola, i sopralluoghi hanno comportato diversi pernottamenti, rispettivamente il 6-9 gennaio il 18-19 marzo 2021 ed il 13 febbraio 2024. Nei periodi di ispezione dei luoghi sono state eseguite numerose riprese fotografiche e sono stati effettuati i rilievi strutturali sugli ammassi di roccia già previsti nella relazione di offerta.

Durante la seconda vista, del 18-19 marzo 2021, allorché si assistette alle indagini geognostiche lungo il tracciato, sono cadute piogge molto intense e persistenti. Tale evenienza, ancorché di rallentamento e di disagio allo sviluppo delle indagini medesime, ha fornito importanti informazioni sia sulla precarietà della regimazione idraulica presente nell'intorno della strada sia sulla fragilità del territorio. Quest'ultima, infatti, si è manifestata con crolli di massi di notevoli dimensioni entro le 48 ore dal termine degli eventi alluvionali sopra citati.

Il lavoro in studio ha comportato una complessa attività di integrazione rispettivamente fra la cartografia regionale disponibile a scala 1:10000, il DTM regionale con maglia 2m, i rilevi eseguiti con drone il 18-19 marzo 2021, ed uno stralcio di carta 1:2000 cortesemente fornito dalla ditta SIAR di Palermo che ha svolto le indagini in situ. In esito a tale attività, una carta topografica a scala 1:2000 è stata alla fine ottenuta ed essa è risultata bastevole per studiare i vari interventi necessari alla scala del dettaglio propria di un progetto esecutivo. Ad oggi, infatti, non si dispone di una carta topografica a scala

1:2000 integralmente desunta da rilievi aerofotogrammetrici. Per colmare tale lacuna, un espresso ordine fu inviato alla RTP alla società SAS Tecnologie Digitali il 4 giugno 2021, quest'ultima non ha potuto evaderlo nei tempi sperati, ma si è ripromessa di consegnarla allo scrivente RTP entro il corrente mese di Luglio 2021 dopo averne già effettuato un inoltro preliminare in data 23 Luglio 2021.

### 3. Indirizzi di progetto

I lavori previsti nel presente progetto sono stati evidentemente prioritariamente finalizzati alla messa in sicurezza della strada, così come espressamente richiesto dalla Stazione Appaltante nel bando di gara e nell'incarico a seguito della aggiudicazione. E' tuttavia appena il caso di accennare alla mera nominalità della locuzione "Messa in Sicurezza", oggi effettivamente invalsa nella pratica tecnica nazionale. Da un punto di vista ingegneristico apparirebbe infatti, in generale, ben più rigorosa ed appropriata la dizione "Diminuzione del Rischio".

La strada in oggetto, peraltro, come spiegato nella relazione sul tracciato stradale che correva il presente progetto, non ricade in alcuna delle categorie previste dalla norma vigente. Tale condizione ha una fondamentale influenza sulla impostazione delle attività di progettazione stradale degli interventi di manutenzione richiesti nel contratto del servizio tecnico assegnato a questo RTP. Ad esempio, la velocità di base della strada in esame, e che ne qualifica la condizione rispetto all'obbligo di inserimento di guardrail (barriere stradali) è ben al di sotto al limite di 70km/h, valore di normativa oltre il quale tali dispositivi devono essere necessariamente adoperati.

Le condizioni dei versanti si presentano critiche in molti punti e le descrizioni dello stato di elevato rischio di crolli ed instabilità già descritte nella relazione di offerta sono apparse confermate fin dalla esecuzione dei primi sopralluoghi in fase di progetto.

Per quanto sopra il presente progetto esecutivo è stato orientato alla proposizione di interventi che consentano un *miglioramento* delle condizioni di funzionalità e sicurezza della strada, senza che si possa necessariamente ottenere l'*adeguamento* ai livelli di prestazione attesi in un'opera costruita *ex novo*.

#### 3.1. Regimazione idraulica

La regimazione idraulica, di cui si era già ravvisata la faticenza nella relazione di offerta tecnica in fase di gara, rappresenta un tema rilevante, anche per gli effetti osservati dopo le piogge del marzo 2021, e tuttavia non è risultato sempre agevole prevedere l'inserimento dei necessari tombini sottostrada a causa degli spazi angusti di carreggiata e per la presenza di acclivi pendici controripa e sottoscarpa. Si è inoltre tenuto conto

della esigenza di non concentrare portate di scarico in scarpate a monte di abitazioni, e di recapitare piuttosto in fossi e vecchie linee di corrivazione ormai abbandonate. Queste ultime, in diversi casi, coincidono con sentieri secolari, a tratti rivestiti di pietra, pressoché orientati secondo la massima pendenza e posti al centro di deboli incisioni e vallecole.

### 3.2. Opere di difesa attive

Tali opere si sono preferite alle opere passive, queste ultime pure delineate come alternativa nella relazione di offerta. Tale indirizzo è stato intrapreso per due motivi:

- Esistenza di un rilevante patrimonio di reti e funi che può essere rafforzato ed integrato con opere eseguite in linea di straordinaria manutenzione mediante l'impiego mirato delle risorse economiche messe a disposizione nei lavori previsti dalla S.A.
- Poco spazio disponibile per la installazione di barriere ad elevato assorbimento di energia che richiederebbero altezze su strada non compatibili con la posizione di massi instabili, atteso che questi ultimi hanno sovente una elevazione su strada pari circa alla deformazione di funzionamento della barriera. Ad esempio questo sarebbe il caso del blocco distaccatosi nel marzo 2021.

### 3.3. Opere stradali

Si è cercato, per quanto possibile, di intervenire per tratti di tracciato omogenei e di restare nell'ambito degli stanziamenti fissati nelle previsioni del progetto di fattibilità tecnico-economica. In alcuni casi il progetto stradale si integra con i necessari provvedimenti di regimazione. Ad esempio, questo è il caso dell'importante sopralzo del ciglio strada lato sottoscarpa ai piedi del versante La Montagnola, al fine di evitare lo scarico incontrollato di acque di pioggia sul sottostante pendio.

#### **4. Aspetti tipici delle soluzioni definite**

In alcuni casi le soluzioni definite sono corredate dalla illustrazione di possibilità alternative. Queste ultime sono state spiegate sia per mantenere in annotazione gli approfondimenti, le precisazioni e le giustificazioni da dare in fase di istruzione del presente progetto esecutivo, sia per manifestare la possibilità di prevedere stralci funzionali che potrebbero essere presi in considerazione per il miglioramento ulteriore delle condizioni di assetto del territorio attraversato dalla strada. Una di tali iniziative comportanti stralci funzionali è, ad esempio, la realizzazione dello scarico di alleggerimento delle acque di pioggia con un diversivo che dovrebbe essere realizzato a partire da quota 117m s.l.m circa nel tratto di strada fra il Torrente dei Pazzi (altresì detto localmente *Vaddunazzu* o *Vaddunazzo*) ed il tornante Stimpagnato, così come illustrato nella relazione idrologica ed idraulica di progetto. E tuttavia, la intrapresa di tali iniziative va inquadrata in un lavoro preliminare di concertazione con gli enti preposti e con i rappresentanti della comunità locale, segnatamente per la verifica degli impatti sulle proprietà interessate, e sul costruito esistente in particolare.

Tutte le soluzioni definite nel presente progetto esecutivo tengono conto della necessità di minimizzare gli impatti ambientali e di favorire l'inserimento paesaggistico delle nuove opere. Un elenco esemplificativo, e non esaustivo, dei provvedimenti definiti è come appreso.

- Uso di materiali naturali, simili a quelli già impiegati in passato (muri di blocchi e malta, placcaggi con muri di ala a secco in ambito ai tombini, uso di reti paramassi e rinforzo di quelle esistenti, rivalutazione e consolidamento dei paracarri murari);
- Impiego di calcestruzzo ordinario non armato, col ricorso a piccole strutture massicce a gravità, che non richiedono armatura con barre di acciaio, così come dimostrano i calcoli che corredano il presente progetto;
- Riciclo di materiali di scarifica per la formazione di sopralzo stradale ove occorrente;
- Impiego di nuovo tratto di guardrail di acciaio corten;
- Costruzione di tombini di idonea sezione e pendenza che, oltre ad assicurare il deflusso delle acque con il locale ripristino del reticolo idrografico naturale, agevoleranno i percorsi faunistici di attraversamento della strada, considerato in

particolare che, da costa a costa, quest'ultima divide in due parti l'intero territorio dell'isola;

- Riordino delle opere accessorie della carreggiata stradale e minimizzazione degli scoscenimenti di materiale piroclastico minuto con formazione di murette di pietra locale;
- Riciclo dei materiali rocciosi di disgaggio nonché di scavo dei tombini e dei relativi pozzetti ai fini della formazione di strutture di muratura fabbricate con pietra locale;
- Uso di reti, funi e panelli ancorati per la difesa attiva delle scarpate, con possibilità di mantenere gli attecchimenti e la vegetazione delle specie endemiche tipiche del territorio.

## 5. Quadro economico e confronti con le previsioni di fattibilità

Nel seguito si presentano rispettivamente il quadro economico ed i confronti con le previsioni del progetto di fattibilità tecnico-economica.

rimodulato sulla base del QTE predisposto dal Commissario		
QUADRO ECONOMICO		
A	LAVORI	Importo
a.1	lavori a misura	4.039.448,25 €
a.2	di cui Costo della manodopera	953.039,11 €
a.3	oneri della sicurezza non soggetti a ribasso (PSC)	291.900,80 €
	A.1) Totale dei Lavori (a.1 + a.3)	4.331.349,05 €
	A.2) Totale dei Lavori a base d'asta (a.1)	4.039.448,25 €
B	Somme a disposizione dell'Amministrazione	
b.1	IVA 22% sul Totale dei lavori (A.1)	952.896,79 €
b.2	Incentivi 2% sul Totale dei lavori (A.1) - art. 45 D.Lgs n. 36/2023 "Codice appalti"	86.626,98 €
b.3	Servizi di Ingegneria relativi a VPIA, indagini, studio geologico, progettazione definitiva ed esecutiva compreso oneri ed IVA - Decreto di finanziamento n. 398 del 28/03/2019 e Decreto di Finanziamento n. 1592 del 05/11/2019	138.061,74 €
b.4	competenze tecniche per Ufficio di Direzione Lavori, misura e contabilità compreso IVA e oneri	€ 141.027,31
b.5	competenze tecniche CSE compreso IVA e oneri	€ 65.787,71
b.6	Competenze tecniche per collaudo tecnico-amministrativo (oneri e iva inclusi)	31.578,09 €
b.7	Competenze tecniche per collaudo statico (oneri e iva inclusi)	53.656,05 €
b.8	Competenze per frazionamenti (oneri e iva inclusi)	€ 55.340,00
b.9	Acquisizione o asservimento aree, <i>espropri e occupazioni temporanee</i>	€ 39.495,33
b.10	Contributo ANAC ( <i>vedi Delibera ANAC n. 610 del 19/12/2023</i> )	660,00 €
b.11	Spese di gestione varie ( <i>Assicurazione gruppo di verifica per importi sopra i 2.500.000,00 €, etcc</i> )	5.000,00 €
b.12	Spese per accertamenti di laboratorio e collaudi	€ 15.838,44
b.13	Imprevisti 5,14% sul Totale dei lavori (A.1)	222.682,51 €
	B) Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione	1.808.650,95 €
	Totale A.1) + B)	6.140.000,00 €

Nel quadro economico, come sopra, sono state dettagliate le competenze tecniche per i collaudi statico e tecnico amministrativo entrambi in corso d'opra. Per il collaudo statico sono stati anche considerati gli oneri pertinenti che riguardano i costi per le prove in situ e di laboratorio. Per le prove in situ si è considerato il compenso addizionale per prestazioni eseguite nelle isole minori, valutato nel 30%.

Nel progetto di fattibilità l'importo dei lavori soggetti al ribasso d'asta (non comprensivi dei costi per la sicurezza) risulta €1.613.420,00. Le opere proposte hanno quindi un costo che supera notevolmente quello originariamente stanziato dalla S.A..