



REGIONE SICILIA
Comune di Marineo
Città Metropolitana di Palermo



Oggetto: "CONSOLIDAMENTO COSTONE PROSPICIENTE LA VIA CORLEONE"
- CIG: 78044850C4 - CUP: G93B18000690001

ELABORATO

Tavola A.01 Rev.1	PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO	Scala disegno -----
	Relazione Tecnico-Illustrativa	Data Aprile 2022

COMMITTENTE Comune di Marineo Arch. Pier Giuseppe Sciortino (RUP)	PROGETTISTA Ing. Vincenzo Timotini
DIRETTORE DEI LAVORI	IMPRESA ESECUTRICE

Approvazioni

Sommario

1 - PREMESSE	2
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARTOGRAFICO	3
3 - REGIME VINCOLISTICO	4
4 – STATO DI FATTO	5
5 - CRITERI PROGETTUALI PER IL CONSOLIDAMENTO DI AMMASSI ROCCIOSI FESSURATI	6
6 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI (<i>rete corticale, imbracatura e chiodatura massi, gabbionate</i>)	7
7. SISTEMA DI MONITORAGGIO	10
8. MESSA IN SICUREZZA AREE E VIABILITÀ LIMITROFA	10
<i>8.1 Recinzione</i>	10
<i>8.2 Strada</i>	10
9. ASPETTI GEOLOGICI	11
10. GESTIONE DEI RIFIUTI – TRASPORTO A DISCARICA	11
11. DISPONIBILITÀ DELLE AREE DA UTILIZZARE - PROCEDURE ESPROPRIATIVE	11
12. INTERFERENZE CON L'ESTERNO	12
13.COSTI PER LA SICUREZZA	12
14.CRONOPROGRAMMA	13
15. CALCOLO DELLA SPESA	14
16. ELENCO ALLEGATI	16
17. VISURA CATASTALE	17

1 - PREMESSE

L'Amministrazione Comunale di Marineo (PA) a seguito di gara per servizi, con Determina n. 68 del 29/04/2019, resa esecutiva ai sensi di legge, ha conferito allo scrivente ing. Vincenzo Timotini, libero professionista, iscritto al n 4777 dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Palermo, l'incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva con coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, per i lavori di **"CONSOLIDAMENTO COSTONE PROSPICIENTE LA VIA CORLEONE"** - **CIG: 78044850C4 - CUP: G93B18000690001**. Il relativo disciplinare di incarico veniva sottoscritto in data 04/06/2020, Rep. N. 3, e, come riportato nell'art. 2, veniva indicato l'importo massimo che l'Amministrazione intende mettere a disposizione per la realizzazione dell'opera indicati, per i soli lavori, in € 271.588,00.

In data 15/09/2021 lo scrivente trasmetteva, al comune di Marineo, il progetto definitivo – esecutivo.

Con l'entrata in vigore del nuovo Prezzario Regionale per le OO.PP., il RUP con nota pec del 03/02/2022 prot. 1682, mi invitava ad adeguare il progetto al nuovo prezzario.

Con successiva nota, pec del 04/03/2022, prot. 3523, il RUP, comunicava la disponibilità dell'importo del finanziamento per € 598.950,57. Contestualmente, visto il parere dell'Autorità di

Bacino prot. 1015 del 21/01/2022, dove prescrive di *“provvedere alla manutenzione, il monitoraggio e il controllo delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico costituiscono attività necessaria e obbligatoria per il soggetto pubblico proprietario o gestore dell’opera”*, il RUP chiedeva la revisione considerando la nuova disponibilità economica e la prescrizione prima detta.

Eseguita una prima revisione del progetto consistente nell’adeguamento dei prezzi e dell’inserimento del sistema di monitoraggio e di manutenzione, vista la disponibilità residua, lo scrivente con propria nota del 15/03/2022, assunta al protocollo del comune di Marineo col n. 4152 del 6/03/2022, chiedeva, al RUP, disposizioni in merito alle somme residue.

La suddetta nota veniva riscontrata dal RUP in data 24/03/2022 con prot. 4655, indicando come destinazione *“...potranno essere destinate ad interventi marginali di messa in sicurezza delle aree limitrofe alla formazione in oggetto, lato monte, inclusi eventuali interventi sulla viabilità esistente, al fine di migliorare l’accessibilità e le condizioni di sicurezza.”*

Si stabiliva pertanto di provvedere alla recinzione di un tratto, lato costone roccioso, della via Sotto la Rupe e la messa in sicurezza della viabilità limitrofa.

Quindi, fermo restando quanto esposto nella precedente relazione, la stessa viene integrata con le nuove lavorazioni.

Pertanto, il presente progetto oltre a limitare il pericolo nella zona periferica ad Ovest di Marineo, tramite la messa in sicurezza del costone prospiciente la via Corleone e la collocazione di un sistema di monitoraggio, è finalizzato alla messa in sicurezza dell’aree e della viabilità limitrofe.

Con la realizzazione del presente progetto ci si prefigge l’obiettivo di realizzare, alla luce dell’analisi dello stato di fatto e delle risultanze dello studio geologico, gli interventi più idonei ad aumentare il fattore di sicurezza in funzione delle caratteristiche del dissesto reale e potenziale della periferia ovest del centro abitato di Marineo.

2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARTOGRAFICO

L’area, in cui ricade il costone da consolidare, è ubicata nell’estrema periferia occidentale del centro abitato di Marineo. E’ delimitata a Nord-Ovest dalla via Corleone a Sud-Ovest, Sud e a Sud-Est dalla via Sotto la Rupe ed ad Est con un altro ammasso roccioso . Le due strade, che delimitano l’area, consentono l’accesso diretto all’area di cantiere sia a Nord che a Sud.

E’ distinta in catasto col foglio 14 particella 544 e, dalla visura fatta in data 06/08/2021 allegata, risulta intestata al comune di Marineo.

Dal punto di vista cartografico l’area interessa la porzione centrale della tavoletta I.G.M., in scala 1:25.000, denominata *“Marineo”* (Foglio 258, Quadr. I, Orient. N.E.) mentre nella cartografia C.T.R., in scala 10.000, ricade al margine sud-orientale della tavola 608010 denominata anche essa *“Marineo”*.

La porzione di base del fronte è ubicata a quota **556 s.l.m.** circa, mentre la porzione sommitale raggiunge quota **570 m s.l.m.** circa.

Le coordinate geografiche, che individuano il sito, risultano essere:

latitudine: 37,95122°

longitudine: 13,41077°

Nella rappresentazione Gauss-Boaga

EST: 1887622.93

Nord:4209596.87

Per la descrizione dell'area è stata presa in considerazione la cartografia riportata nella tavola "A.04 *Inquadramento territoriale*".

Inoltre è stato eseguito il rilievo topografico mediante l'utilizzo di sistemi SAPR (Sistemi Aerei a Pilotaggio Remoto). Nell'elaborato "A.04.1 *Rilievo: report elaborazione dati*" si da conto della metodologia di rilievo e della strumentazione utilizzata. I risultati grafici sono stati riportati nella tavola "A.04.2 – *Rilievo: planimetria; profilo longitudinale; sezioni trasversali*".

3 - REGIME VINCOLISTICO

L'intera area oggetto dell'intervento è interessata dal vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267 del 30/12/1923.

Non risulta interessata dalla fascia di rispetto dai corsi d'acqua di 150 m come definita dalla Legge 04/08/1985 n. 431 e successive modifiche ed integrazioni (legge Galasso), né risulta soggetta a vincolo archeologico come verificato nel portale "SITAP" del Ministero della Cultura (<http://sitap.beniculturali.it/index.php>).

Non è altresì interessata da né da zone di protezione speciale (ZPS) né da siti di interesse comunitario (SIC).

Dal punto di vista sismico, il territorio di Marineo, ricade in zona sismica 2 come da OPCM n. 3519 del 28/04/2006, che ha suddiviso il territorio nazionale in 4 zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag ≤ 0.25
3	0.05 <ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Il costone roccioso, oggetto del presente intervento, è ubicato nella zona periferica ad ovest del centro urbano di Marineo, lungo la via Corleone. Si sporge sulla stessa via come una parete verticale che emerge per circa 17,00 ml rispetto al piano campagna. La parete, nel *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico* della Regione Sicilia (P.A.I.) è stata individuata come elemento a pericolosità geomorfologica elevata (P3) per fenomeni di crollo, classificato con codice 037-6MA-027, con potenziale coinvolgimento di strutture di tipo E4 (centro urbano) e pertanto con elementi a rischio R3 ed R4 (elevato e molto elevato - vedi stralcio scheda P.A.I. riportato nella tavola "A.04 Inquadramento territoriale").

4 – STATO DI FATTO

L'oggetto dello studio è un costone roccioso di natura calcarea che emerge, rispetto al piano campagna, con una parete verticale avente forma a pseudo arco con corda lunga 60,00 ml circa e freccia di 16,00 ml circa. Il costone si affaccia a Nord - Ovest sulla via Corleone a Sud-Ovest e a Sud dalla via Sotto la Rupe, ad Est è delimitato da un altro ammasso roccioso non oggetto del presente intervento.

Le due strade, che delimitano l'area, consentono l'accesso diretto all'area di cantiere sia a Nord-Ovest che a Sud.

A Nord-Ovest, il costone, prospetta con una parete sub-verticale con pendenza del 115% circa, mentre a sud-est e a sud la pendenza per un tratto di circa 20,00 ml, a partire dalla cresta, si riduce al 35% per poi presentarsi quasi pianeggiante fino alla via Sotto La Rupe.

Dalle evidenze osservate con il rilevamento geologico si può asserire che tale parete è di origine tettonica e costituisce il fronte rialzato di una faglia diretta a rigetto subverticale.

Il rilievo condotto in questo studio evidenzia un elevato stato di detensionamento e degrado complessivo dell'ammasso roccioso ed anche la presenza di preesistenti fratture trasversali al fronte del costone, alcune delle quali sono abbastanza ampie (settore centrale-costone NW). Si sono osservate, altresì, preoccupanti fratture secondarie ma subparallele al fronte della parete; soprattutto queste ultime determinano l'isolamento di blocchi di forma subappiattita ormai in condizioni di equilibrio limite e prossimi al distacco definitivo.

Sono presenti, infine, dei tratti di orlatura del costone aggettante sul lotto di terreno posto alla base della parete. Il diverso grado di alterazione/colorazione della roccia in questa zona (settore costone N.E.) lascia anche presupporre che tale orlatura aggettante costituisca un residuo di parete interessata da precedenti crolli di blocchi che si sono distaccati dalla parte immediatamente sottostante. Quindi anche in questa zona il pericolo di distacco è da considerarsi elevato.

I fattori predisponenti al crollo sono da ricercare:

- nell'elevata acclività della parete rocciosa;

- nella diffusa presenza di discontinuità all'interno dell'ammasso di natura carbonatica che favorisce l'isolamento di blocchi di roccia;
- nel grado di alterazione della roccia affiorante sulla parete che favorisce il decremento della resistenza al taglio lungo le superfici di discontinuità.

I fattori determinanti i singoli cinematismi restano legati:

- all'aumento delle spinte idrauliche lungo i giunti;
- a scuotimenti del suolo conseguenti ad eventi sismici.

La combinazione di uno o più dei fattori sopracitati è molto probabile per cui si rende necessario un intervento di mitigazione del rischio di crollo.

5 - CRITERI PROGETTUALI PER IL CONSOLIDAMENTO DI AMMASSI ROCCIOSI FESSURATI

Lo studio di un affioramento lapideo, preliminare alla progettazione degli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio per le infrastrutture a valle, riguarda l'analisi delle possibilità cinematiche e meccaniche e delle traiettorie dei singoli blocchi in esso presenti.

Il comportamento degli ammassi rocciosi fessurati è definito dal cosiddetto "modello rigido discontinuo", in base al quale i dissesti possono verificarsi per fenomeni di rottura lungo le discontinuità.

Le superfici di discontinuità presenti negli ammassi lapidei ne condizionano le caratteristiche meccaniche e la stabilità.

I possibili meccanismi di rottura dipendono:

- dall'orientazione delle superfici di discontinuità che li delimitano in relazione a quella del fronte roccioso sul quale sono ubicati;
- dalla resistenza al taglio della roccia lungo i giunti.

La scelta della tipologia di intervento (passivo, attivo, misto) e l'entità delle forze stabilizzanti da trasmettere agli elementi lapidei in equilibrio instabile per assicurarne la stabilità con opportuno coefficiente di sicurezza dipendono:

- dal meccanismo di rottura;
- dalle dimensioni dei blocchi rocciosi.

Per la valutazione del grado di rischio per le infrastrutture ubicate al piede dei costoni rocciosi e la funzionalità delle opere di difesa passiva, è necessaria una previsione "affidabile" delle traiettorie dei blocchi in caduta dai fronti rocciosi. Nello studio, di carattere probabilistico, intervengono vari parametri, per lo più di natura aleatoria:

- caratteristiche strutturali delle superfici di discontinuità che delimitano i blocchi;
- forma e dalle dimensioni dei singoli blocchi rocciosi;

L'affidabilità della previsione presuppone la ricostruzione dettagliata della topografia del pendio in cui si esplica il moto dei blocchi lapidei.

La progettazione degli interventi finalizzati a mitigare le condizioni di pericolo per caduta massi da costoni rocciosi presuppone quindi:

- l'individuazione e rilievo dei singoli blocchi in equilibrio instabile, l'analisi dei relativi meccanismi di rottura,
- la previsione delle traiettorie nel caso di crollo.

Le indagini eseguite a tale scopo consistono in:

- ispezioni in parete, con tecniche alpinistiche, per l'individuazione e rilievo geometrico degli elementi lapidei in equilibrio instabile;
- rilievi geostrutturali in corrispondenza dei singoli blocchi e in zone rappresentative dell'ammasso roccioso, al fine di individuare le caratteristiche delle discontinuità in esso presenti;
- prove di laboratorio, per la definizione delle caratteristiche meccaniche della roccia interessata dalle discontinuità;
- rilievi topografici dei costoni lapidei e del pendio compreso tra gli stessi e i manufatti a valle, per lo studio delle traiettorie dei massi in caduta dai fronti rocciosi.

Tali indagini hanno consentito:

- l'individuazione ed il rilievo geometrico e geostrutturale dei blocchi lapidei in equilibrio instabile ubicati sul fronte roccioso che in esse ricadono;
- la scelta degli interventi di consolidamento dei blocchi rocciosi in equilibrio instabile.

6 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI (*rete corticale, imbracatura e chiodatura massi, gabbionate*)

La stabilizzazione e messa in sicurezza di versanti in roccia può essere conseguita basandosi su varie tipologie di approcci tecnico-progettuali:

- operando sulle pareti stesse per stabilizzare con interventi attivi gli elementi lapidei in condizioni di precario equilibrio;
- intercettando o deviando i massi che si siano mobilizzati e che rotolino verso valle con interventi di protezione passiva;
- ricorrendo a specifici monitoraggi;
- ricorrendo in casi più gravi allo spostamento dell'opera da preservare.

In pratica, si utilizzano due grandi famiglie di tecniche:

- interventi di difesa attiva: in questa classe sono presenti tutte le opere che impediscono il distacco degli elementi lapidei del versante, mantenendoli in posto sulla parete o aumentandone il coefficiente di sicurezza, e tutti gli interventi che prevedono l'asportazione di elementi instabili mediante abbattimento;
- interventi di protezione passiva: essi hanno lo scopo di intercettare, deviare o fermare blocchi già in movimento.

Sono opere limitate a quelle situazioni dove si ravvisa un grave rischio e sono finalizzate o ad eliminare il fenomeno di dissesto o quantomeno a contrastarne gli effetti dannosi. Gli interventi adottabili per la mitigazione del rischio da frane da crollo comprendono:

1. interventi **attivi** di grado diverso in termini di impegno tecnico ed economico crescente e di crescente impatto ambientale (disgaggio periodico e decespugliamento delle pareti rocciose; rivestimento delle pareti con reti metalliche rinforzate con funi; chiodature e bullonature delle pareti; interventi locali di sottomurazioni e ancoraggio dei blocchi instabili; strutture reticolari in C.A., tirantate);
2. combinazione di limitazioni d'uso del territorio e di interventi di protezione con opere di **tipo passivo** per tutte quelle situazioni in cui la parete instabile si trova a notevole distanza (altimetrica e planimetrica dall'oggetto da proteggere); le opere di protezione passiva si differenziano anch'esse in termini di impiego tecnico-economico e di impatto ambientale (reti deformabili, ad elevato assorbimento d'energia; barriere elastiche e rigide; valli e rilevati; rilevati in terra rinforzata); motivi di impatto estetico-ambientale consigliano di non ricorrere, se non in casi eccezionali, all'impiego di muri in C.A..

in questa accezione, i concetti **attivo** e **passivo** sono utilizzabili nella pianificazione territoriale degli interventi, ma non a descrivere il comportamento fisico dell'intervento.

Dal punto di vista **geotecnico** possiamo definire "**attivo**" qualsiasi intervento che modifica la risultante delle forze agenti nel terreno. ***L'intervento attivo agisce prima che il terreno manifesti deformazioni; esso è progettato per contrastare da subito le forze destabilizzanti.***

Al contrario, gli interventi "**passivi**" agiscono solo dopo che sono avvenute le deformazioni che preludono il collasso. Gli interventi passivi sono quindi attivati dalla deformazione che accompagna il crollo. Essi quindi agiscono sostanzialmente incrementando le forze stabilizzanti.

Nel nostro caso, dopo attente valutazioni, al fine di mitigare il rischio idrogeologico incombente sulle aree oggetto d'intervento si è optato per la realizzazione di interventi di ingegneria geotecnica di "**difesa attiva**". L'implementazione degli stessi è da ritenersi indispensabile affinché sia tutelata l'incolumità di persone e/o cose, nonché fondamentale per la salvaguardia del territorio, presupposto, quest'ultimo, imprescindibile per la piena utilizzazione delle potenzialità di sviluppo che esso racchiude.

Alla luce di quanto detto, in questa fase sono stati individuati e proporzionati una serie di interventi di **difesa idrogeologica** finalizzati al consolidamento del costone roccioso in oggetto:

- **ispezione puntuale del costone roccioso** operando in cordata con tecniche alpinistiche, con l'asportazione della vegetazione (**scerbatura**) e degli elementi lapidei removibili instabili, di piccole dimensioni in procinto di crollo (**disgaggio**);
- **rafforzamento corticale** della fascia di roccia fratturata con teli di rete armati e rinforzati, ancorate alla roccia integra mediante barre di acciaio opportunamente protette dalla corrosione;
- **imbracatura degli elementi lapidei removibili potenzialmente instabili**, di volumetria rilevante (speroni rocciosi), mediante funi di acciaio, opportunamente protette dalla corrosione, Φ 20 mm ancorate a barre di acciaio B450C Φ 28 mm della lunghezza di 3,00 m in fori Φ 90 (**blocchi A e C**).
- **chiodatura degli elementi lapidei removibili potenzialmente instabili**, di volumetria rilevante (speroni rocciosi), mediante tiranti passivi lunghi 4 metri costituiti da barre di acciaio B450C Φ 28 mm inghisate in perfori Φ 90 mediante boiaccia di cemento antiritiro (**blocchi B, D1, D2, D3 ed E**).

Al fine di garantire la durabilità nel tempo degli interventi di consolidamento previsti, particolare cura deve essere posta per ostacolare i fenomeni di corrosione delle parti metalliche degli interventi medesimi. In particolare tutti gli elementi metallici esterni, quali le funi spirroidali di armatura dei tiranti di fondazione, le funi di ancoraggio dei singoli blocchi, le reti di acciaio, le asole di passaggio delle funi di imbracatura e/o i manicotti con i golfari da applicare ai tiranti di ancoraggio delle funi di imbracatura, dovranno essere zincati e/o trattati con prodotti anticorrosione;

Gli interventi di consolidamento innanzi descritti saranno preceduti dall'ispezione dei fronti rocciosi, a cura di rocciatori, nell'ambito della quale verrà effettuato il disgaggio di piccoli massi in procinto di crollo e la scerbatura, ossia l'eliminazione della vegetazione che può nascondere massi pericolanti e delle radici vive che possono favorire crolli.

Sono state previste prove di trazione sulle barre di ancoraggio in conformità al punto 6.6.4 del Decreto 17/01/2018 Aggiornamento delle “norme tecniche per le costruzioni”.

Inoltre come suggerito nello studio geologico, che viene condiviso, nel tratto di costone SW - parte estrema dove è presente un pendio, è prevista la posa in opera di gabbionate al fine di contenere gli effetti delle **acque piovane** (soprattutto delle cosiddette bombe d'acqua) che non penetrando nel sottosuolo iniziano a scorrere disordinatamente su di esso lungo le linee di massima pendenza, esercitando sui terreni un'**azione battente** (di tipo meccanico). Questo processo, chiamato **ruscellamento**, è responsabile della rimozione di notevoli quantità di sedimenti che vengono trasportati a valle interessando, nel nostro caso, la via Corleone.

Pertanto, al fine di limitare il processo erosivo, contenendo gli effetti delle acque piovane prima dette, si prevede, appunto la posa in opera di gabbioni metallici che permettono da un lato la perfetta integrazione col contesto ambientale nel quale verranno ad inserirsi e dall'altro garantiscono il drenaggio ottimale dell'acqua che si infiltra, con notevole riduzione della velocità di deflusso, da monte del versante imbibendo il terreno a tergo, garantendo così il naturale inerbimento delle nuove opere realizzate riducendone l'impatto ambientale.

Per il riempimento dei gabbioni metallici si utilizzerà pietrame proveniente dalla cava di prestito individuata in località Casachella territorio di Bolognetta che dista circa 6,00 km dal sito oggetto del presente intervento.

7. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Come prescritto dall'Autorità di Bacino, nel parere reso in data 21/01/2022 prot. 1015, è stata prevista la fornitura e installazione di dispositivo per l'allertamento in sistemi geotecnici di protezione. Il sistema di monitoraggio sarà composto da 7 dispositivi da collocare in corrispondenza dei massi da imbracare. Ogni dispositivo permetterà il monitoraggio di otto (8) diversi punti. Nella tavola "TAV. C.03.3 Sistema di monitoraggio" sono stati ubicati i dispositivi con i braccetti e i sensori. In fase esecutiva, a discrezione della Direzione dei Lavori, potrà essere variato il posizionamento dei singoli dispositivi e/o dei relativi punti di aggancio dei braccetti in fune in modo di adeguare tutto il sistema alle esigenze esecutive.

Tutte le caratteristiche tecniche sono descritte nelle relative voci di capitolato.

E' stato altresì previsto il monitoraggio di tutto il sistema per i cinque anni successivi alla collocazione.

8. MESSA IN SICUREZZA AREE E VIABILITÀ LIMITROFA

8.1 Recinzione

Tra gli interventi progettuali, è prevista la recinzione di un tratto della via Sotto La Rupe, lato costone, da realizzare con rete metallica e paletti in acciaio preverniciato con sezione a T e la collocazione di un cancello con la relativa sistemazione della zona di ingresso mediante la fornitura e posa in opera di tout-venant per la zona interna e conglomerato bituminoso per la zona lato strada.

8.2 Strada

In adiacenza al costone, lato Nord-Est, il prolungamento della via Tiro a Segno, che si collega con la via Sotto la Rupe, è decisamente dissestato, la mancanza di una regimentazione delle acque ha di fatto ristretto la carreggiata, per smottamenti del terreno lato monte, ed eroso in gran parte il fondo stradale creando degli avvallamenti che in certi punti sono di difficile percorrenza. L'intervento di

manutenzione prevede il ripristino della sede stradale, riportando la carreggiata ad una larghezza di ml 5,50 oltre alla realizzazione, lato monte, di un cordolo con un muretto di protezione e, lato valle di una cunetta per la regimentazione delle acque piovane. Il fondo stradale verrà realizzato con tout-venant con soprastante conglomerato bituminoso (binder). Non è prevista la stesa del tappetino visto il tratto in forte pendenza che nei periodi di pioggia potrebbe essere causa di scarsa aderenza (grip) tra pneumatico e fondo stradale. Per un tratto, lato valle, è prevista la collocazione di una barriera stradale di classe N2.

9. ASPETTI GEOLOGICI

Gli aspetti geologici dell'area oggetto di intervento sono stati sviluppati dal dott. geologo Alfonso Spera, che ha redatto apposita relazione geologica al fine di inquadrare l'area interessata nel contesto geologico e geomorfologico generale, inquadrando il sito in oggetto nell'ambito del Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino competente;

10. GESTIONE DEI RIFIUTI – TRASPORTO A DISCARICA

La gestione delle terre e rocce da scavo è regolamentata dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dal D.P.R. n.120/2017 che, nel caso in cui si preveda il conferimento ad un centro autorizzato è necessario:

- ✓ individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504)
- ✓ individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (non deve superare i 3 mesi o i 20 mc)
- ✓ il trasporto deve essere effettuato da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio
- ✓ emettere Formulario di Identificazione per il trasporto.

Dalle lavorazioni previste in progetto i rifiuti che verranno prodotti, salvo diverse indicazioni che dovessero emergere in fase esecutiva, rientrano secondo il codice CER 170504 (terre e rocce provenienti dagli scavi). Per detti prodotti è previsto il trasporto a discarica in un centro autorizzato individuato nella discarica comunale di Marineo ubicato a nord rispetto al cantiere ed a circa 600 m in linea d'aria. Su strada bisogna percorrere 2,00 km per il raggiungimento della discarica comunale.

11. DISPONIBILITÀ DELLE AREE DA UTILIZZARE - PROCEDURE ESPROPRIATIVE

Le aree utili alla realizzazione dell'intervento, ricadono nel foglio 14, particella 544 del catasto terreni del comune di Marineo ed è nella piena disponibilità del comune di Marineo, per cui non è necessario provvedere ad espropri (vedi visura catastale allegata).

12. INTERFERENZE CON L'ESTERNO

Nell'intervento di progetto non sono previste interferenze con: Tralicci Enel, Pali Telecom e/o sotto servizi vari, non si rende quindi necessario nel quadro economico accantonate somme per lo spostamento di tali servizi.

13.COSTI PER LA SICUREZZA

Nell'intervento di progetto non sono previste interferenze con: Tralicci Enel, Pali Telecom e/o sotto servizi vari, non si rende quindi necessario nel quadro economico accantonate somme per lo spostamento di tali servizi.

Sono invece stati quantificati i costi della sicurezza come disposto nell'allegato XV del D.Lgs 81/2008 ss.mm.ii.

Sono stati stimati i costi come definiti dal protocollo ITACA 15/17/CR5BIS/C4 del 19/02/2015, approvato in conferenza unificata delle Regioni e delle Province autonome.

La stima dei costi della sicurezza è:

- Congrua, avendo utilizzato i prezzi unitari indicati nel Prezzario unico regionale per i lavori pubblici anno 2022, della Regione Siciliana, attualmente in vigore;
- Analitica per voci singole e a misura, i costi sono stati valutati moltiplicando le singole voci di prezzo per le quantità occorrenti.

I costi della sicurezza, per come stimati, sono stati compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte dalle imprese esecutrici.

I costi della sicurezza sono stati stimati per tutta la durata del cantiere e nello specifico per quanto nel seguito:

- a) gli apprestamenti previsti nel PSC;
- b) nel PSC non sono previste misure preventive e protettive e dispositivi di protezione individuale per lavorazioni interferenti;
- c) non è previsto l'utilizzo di attrezzature elettriche, né l'installazione di impianti elettrici, tenuto conto che le attrezzature da utilizzare saranno del tipo pneumatico, pertanto non si prevede la realizzazione di impianti di terra, né di protezione contro le scariche atmosferiche; le attività legate al cantiere non sono soggette a prevenzione incendi, è stato previsto l'utilizzo di estintori; non è prevista l'emissione di fumi, pertanto non si prevede l'installazione di impianti per la loro evacuazione;
- d) i mezzi e servizi di protezione collettiva;

- e) nel PSC non sono previste procedure per specifici motivi di sicurezza;
- f) non sono previsti interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- g) attualmente è prevista un'unica impresa esecutrice, pertanto non sono previste misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Per quanto attiene i costi della sicurezza derivanti dall'emergenza SARS-COV-2, gli stessi sono stati stimati tenuto conto del protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del Covid – 19 nei cantieri.

14.CRONOPROGRAMMA

Il CRONOPROGRAMMA dei Lavori, allegato E.06 elaborati di progetto, previsto dal comma 1 lettera h) dell'articolo 33 del D.P.R. 207/2010 quale documento del progetto esecutivo da allegare al contratto ai sensi del comma 1 lettera f) dell'articolo 137 dello stesso D.P.R. 207/2010, è stato redatto ai sensi dell'art.40 del citato D.P.R. 207/2010.

Il cronoprogramma dei lavori è stato redatto utilizzando il diagramma di GANTT, che permette la rappresentazione grafica di un calendario di attività, utile al fine di pianificare, coordinare e tracciare le specifiche attività di progetto dando una chiara illustrazione dello stato d'avanzamento dei lavori.

I lavori sono stati scomposti, secondo la work breakdown structure (WBS), in macro-attività e fasi di lavoro, per ogni fase di lavoro sono stati valutati il periodo ed i tempi di esecuzione, rappresentandoli nel diagramma di GANTT.

Obiettivo del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole.

Dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori sono necessarie circa 17,5 settimane per un totale di 123 giorni naturali e consecutivi.

Andamento stagionale sfavorevole

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Stazione Appaltante, per i lavori da eseguire all'esterno si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportate nella seguente tabella.

Tabella Climatico Ambientale:

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

Essendo in fase di progetto e non conoscendo quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si è a conoscenza della data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà collocare le attività durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

Produzione settimanale

Per poter attuare i lavori secondo quanto previsto dal cronoprogramma allegato si evince che l'impresa deve garantire, attraverso le risorse impegnate e la sua organizzazione, una produzione settimanale media tale da poter realizzare una quantità di lavorazioni corrispondente ad un importo di euro 20.900,00 circa.

L'impresa che dovrà eseguire i lavori deve considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare, nonostante che il programma esecutivo, che la stessa dovrà stilare prima dell'inizio dei lavori, possa portare a dati differenti da quelli desunti dall'allegato cronoprogramma.

15. CALCOLO DELLA SPESA

Il calcolo della spesa è stato condotto utilizzando le voci di prezzo desunte dal Prezziario Unico Regionale pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 21 gennaio 2022 e successive modifiche, aggiornamenti ed integrazioni. Per le categorie di lavoro non contemplate nel suddetto prezziario, si sono effettuate apposite analisi dedotte applicando i prezzi dei materiali elementari reperiti con indagini di mercato, attualizzati alla data di redazione del progetto e gravati di spese generali (pari al 15%) e di utile impresa (pari al 10%), mentre il costo della manodopera è stato dedotto dalle tabelle "ANCE" di Palermo in vigore. In sede di appalto come è noto l'aliquota dei lavori riferibile agli apprestamenti per la sicurezza non sarà soggetta a ribasso. Per maggiori dettagli si allega il quadro economico dell'opera da realizzare:

COMUNE DI MARINEO

CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

**"CONSOLIDAMENTO COSTONE PROSPICIENTE LA VIA CORLEONE" – CIG: 78044850C4 – CUP:
G93B18000690001 –****QUADRO ECONOMICO**

A	LAVORI		
A.1	Importo lavori a base d'asta soggetti a ribasso		346.193,17 €
A.2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso		21.116,10
A.3	Incidenza manodopera	62.394,41	
A	Importo complessivo dei lavori		367.309,27 €
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B.1	IVA sui lavori	22%	80.808,04 €
B.2	progettazione definitiva-esecutiva, rilievo e CSP (al netto del ribasso d'asta)		30.082,66 €
B.3	Competenze tecniche per studio geologico ed indagini geognostiche (al netto ribassod'asta)		8.741,67 €
B.4	Competenze tecniche per Direzione lavori		18.829,30 €
B.5	Competenze tecniche per coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione		9.351,38 €
B.6	Competenze tecniche per Collaudo Statico		7.433,87 €
B.7	Spese tecniche per incentivo di cui all'art. 113 del codice	2,00%	7.346,19 €
B.8	Oneri di conferimento a discarica IVA compresa		6.500,00 €
B.9	Prove di laboratorio IVA compresa (prove sui tiranti e sui materiali)		12.769,17 €
B.10	CNPAIA 4% su B.2; B.4; B.5; B.6	4%	2.627,89 €
B.11	IVA al 22% su B.3	22%	1.923,17 €
B.12	IVA al 22% su: B.2; B.4; B.5; B.6 e B.10	22%	15.031,52 €
B.13	Contributo ANAC		375,00 €
B.14	Imprevisti e arrotondamenti		24.443,81 €
B.15	IVA su Imprevisti e arrotondamenti	22%	5.377,64 €
B	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione		231.641,30 €
		Somma A+B	598.950,57 €
		finanziamento	598.950,57 €

16. ELENCO ALLEGATI

Fanno parte integrante della presente relazione i sottoelencati elaborati:

- Tav. A.01 – Rev.1 Relazione Tecnico – Illustrativa
- Tav. G.1 Relazione Geologica
- Tav. A.02 Relazione Geotecnica
- Tav. A.03 Relazione sui materiali
- Tav. A.03.1 Relazione di Calcolo Rafforzamento corticale e Placcaggio Massi
- Tav. A.03.2 Relazione di Calcolo Gabbionate e verifica di stabilità del pendio
- Tav. A.04 Inquadramento territoriale
- Tav. A.04.1 Rilievo: report elaborazione dati;
- Tav. A.04.2 – Rev. 1 - Rilievo: planimetria; profilo longitudinale; sezioni trasversali;
- Tav. C.01 Indicazione degli interventi
- Tav. C.02 Rete corticale: schemi esecutivi - particolari costruttivi
- Tav. C.03 Placcaggio Massi A e C: schemi esecutivi, particolari costruttivi
- Tav. C.03.1 Placcaggio Massi B, D1, D2, D3 e F: schemi esecutivi, particolari costruttivi
- Tav. C.03.2 Gabbionate – Planimetria, pianta, profilo, sezione, vista assonometrica.
- Tav. C.03.3 Sistema di monitoraggio
- Tav. C.04 Interventi di messa in sicurezza aree
- Tav. D.01 - Rev.1- Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Tav. D.02 - Rev.1- Piano di sicurezza e di coordinamento; quadro di incidenza della manodopera.
- Tav. D.02.1 – Rev 1 - Piano di sicurezza e di coordinamento: Layout di cantiere
- Tav. D.03 - Rev.1- Fascicolo dell'opera
- Tav. E.01- Rev.1- Elenco dei prezzi unitari
- Tav. E.02 - Rev.1- Analisi dei prezzi
- Tav. E.03 - Rev.1- Computo metrico estimativo
- Tav. E.04 - Rev.1- Competenze tecniche e computo indagini
- Tav. E.05 - Rev.1- Quadro economico
- Tav. E.06 - Rev.1- Cronoprogramma dei lavori
- Tav. E.07 - Rev.1- Schema di contratto e capitolato speciale di appalto

17. VISURA CATASTALE



Visura per immobile Situazione degli atti informatizzati al 06/08/2021

Data: 06/08/2021 - Ora: 16.19.11 Fine
Visura n.: T195269 Pag: 1

Dati della richiesta	Comune di MARINEO (Codice: E957)
	Provincia di PALERMO
Catasto Terreni	Foglio: 14 Particella: 544

Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI CLASSAMENTO				DATI DERIVANTI DA			
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)		Deduz	Reddito			
						ha	are		ca	Dominicale	Agrario	
1	14	544		-	PASCOLO 2	1	51	41		Euro 19,55	Euro 8,60	Tabella di variazione del 15/12/2003 protocollo n. PA0562367 in atti dal 12/01/2004 (n. 562367.1/2003)

Notifica	Partita
Annotazioni	atto di aggiornamento non conforme all'art.1.comma 8.del d.m.f. n.701/94

INTESTATO

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	COMUNE DI MARINEO	86000870823*	(1) Proprieta' per 1000/1000

Unità immobiliari n. 1 Tributi erariali: Euro 0,90

Visura telematica

* Codice Fiscale Validato in Anagrafe Tributaria

San Cipirello, lì Aprile 2021

il progettista
(ing. Vincenzo Timotini)

