



Comune di Palermo

Area Tecnica della Riqualificazione Urbana e delle Infrastrutture

Ufficio Infrastrutture

U.O. Infrastrutture per la viabilità e consolidamento delle pareti rocciose

ACCORDO QUADRO PER LA MANUTENZIONE DEGLI INTERVENTI DI SALVAGUARDIA DI PARETI ROCCIOSE ESISTENTI NEL TERRITORIO COMUNALE - *SECONDO INTERVENTO* -

- INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
- INTERVENTI URGENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO



Il Gruppo di Progettazione:

Esp. Geom. Luigi D'Agostino
Ing. Filippo Carcara

Il Coord. Sicurezza Progettazione

Esp. Geom. Arch. Fabio Cittati

Ufficio del R.U.P.:

Ing. Giuseppe Riccio (R.U.P.)

Ing. Antonio Dino (supporto R.U.P.)

Istr. Geom. Erasmo Midolo (supporto R.U.P.)

Il Responsabile della U.O.:

Ing. Massimo Verga

Il Dirigente

Ing. Concetto Di Mauro

R.1 RELAZIONE GENERALE E QUADRO TECNICO ECONOMICO

Novembre 2016

1. PREMESSA

Con Determinazione Dirigenziale n. 107 del 18/07/2016 sono stati nominati il Responsabile Unico del Procedimento ed il gruppo di progetto del presente Accordo Quadro.

Successivamente, giusta richiesta del RUP, con Determinazione Dirigenziale n. 163 del 26/09/2016, il gruppo di progetto è stato integrato con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione.

Il Consiglio Comunale ha approvato con Deliberazione n. 166 del 20.06.2016 il Bilancio di previsione 2016 e conseguentemente la Giunta Municipale ha adottato la Deliberazione n. 408 del 13.08.2016 con cui è stato assegnato il PEG all'Ufficio Infrastrutture prevedendo il finanziamento del presente Accordo Quadro con mutuo da attivare pari a complessivi € 500.000,00. Tale scelta comporta che i lavori che si potranno eseguire con il presente Accordo Quadro **escluderanno le manutenzioni ordinarie** e tratteranno esclusivamente le opere di manutenzione straordinaria e/o di messa in sicurezza e/o mitigazione del rischio che si dovessero rendere necessarie durante la vigenza del contratto.

Nel caso del consolidamento di fronti rocciosi è di fondamentale importanza il monitoraggio dei luoghi oggetto degli interventi di stabilizzazione, finalizzato sia alla verifica della funzionalità degli interventi medesimi, sia al controllo della evoluzione delle condizioni di stabilità in genere dei costoni rocciosi. In questa ottica, il monitoraggio offre il principale contributo ad una concreta prevenzione indirizzata a ridurre le condizioni di "rischio residuo" per le zone urbanizzate a valle di costoni lapidei. Tale aspetto risulta di particolare rilevanza laddove l'intervento eseguito riguarda fronti lapidei caratterizzati da notevole estensione planimetrica ed altimetrica, incumbenti su aree intensamente urbanizzate.

Il territorio comunale è interessato da una serie di interventi realizzati negli anni passati che necessitano di interventi di manutenzione indispensabili per mantenere i livelli di sicurezza previsti nella loro progettazione. Questi interventi sono stati realizzati da soggetti anche diversi dall'Amministrazione Comunale, quali la Regione Siciliana (Ufficio Regionale del Genio Civile di Palermo, Protezione Civile, ecc...), l'AMAP, la ex Provincia Regionale di Palermo, ecc...

L'Accordo Quadro interessa tutte le aree individuate nel vigente P.A.I. adottato dalla Regione Siciliana nonché le aree ove insistono interventi di mitigazione alla pericolosità geomorfologica derivanti da fenomeni di crolli attivi e/o stabilizzati.

2. CARATTERISTICHE DELL'ACCORDO QUADRO

Il Comune di Palermo, al fine di garantire un adeguato sistema di gestione degli interventi di manutenzione straordinaria degli interventi di protezione attivi e passivi dalla caduta massi dalle pareti e scarpate rocciose di proprietà e/o competenza comunale, intende avvalersi delle procedure denominate "Accordo Quadro" per la realizzazione degli interventi, urgenti e non urgenti, anche di piccola entità.

Gli interventi manutentivi e le opere di messa in sicurezza e/o mitigazione del rischio che si dovessero rendere necessarie durante la vigenza del contratto sono finalizzati alla conservazione dello stato di efficienza e sicurezza delle strutture realizzate per la mitigazione del rischio da crollo per la salvaguardia della pubblica incolumità ed in ottemperanza alle norme vigenti che disciplinano la materia. Detti interventi potranno essere realizzati nelle infrastrutture esistenti nelle aree a rischio individuate negli allegati planimetrici e generalmente compresi anche nelle aree definite P3 e P4 nel Piano di Assetto Idrogeologico, nonché in quelle preesistenti allo stesso P.A.I. quali gli interventi eseguiti su: Monte Pellegrino nei pressi delle Via Bonanno e Via Annona, in zona adiacente la circoscrizione cittadina quartiere Sferracavallo, San Ciro - Giardino della Memoria, aree a monte della borgata di Mondello su Monte Gallo.

Il presente documento contiene le clausole per la conclusione di un Accordo quadro predisposto ai sensi dell'art. 54, 3° comma del D. Lgs. n° 50/2016, sul quale basare l'aggiudicazione di appalti specifici riguardanti i lavori di manutenzione dei sistemi di protezione attivi e passivi dalla caduta massi dalle pareti e scarpate rocciose di proprietà e/o competenza comunale.

In particolare è stato considerato un solo operatore economico ed una durata di tre anni.

L'Accordo Quadro ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste necessarie per gli **interventi di manutenzione straordinaria** finalizzate anche al mantenimento dello stato di efficienza degli interventi di protezione attivi e passivi dalla caduta massi dalle pareti e scarpate rocciose di proprietà e/o competenza comunale ricadenti nel territorio comunale, nonché la **realizzazione di interventi puntuali ed urgenti di messa in sicurezza e/o mitigazione del rischio**.

Esso comprende, limitatamente ai fondi disponibili, i lavori di cui sopra nonché le opere, le prestazioni, le forniture ed i servizi accessori ad essi connessi, il tutto per rendere l'attività da svolgere finita ed eseguita secondo la "regola d'arte".

Ai sensi dell'art. 54 del D.Lgs. n° 50/2016 e ss.mm.ii, l'Accordo Quadro ha per oggetto le regole generali d'intesa tra la Stazione Appaltante l'Operatore economico – Impresa sulla base delle quali si procederà a singoli specifici appalti in relazione alle priorità che l'Amministrazione Comunale assegnerà ai singoli interventi.

Pertanto con la presente procedura, il Comune di Palermo intende regolamentare gli affidamenti di appalti specifici concernenti l'esecuzione dei relativi lavori di manutenzione.

La durata dell'Accordo Quadro sarà di 1095 (milleottocentoventicinque) giorni decorrenti dalla data di sottoscrizione del'Accordo Quadro stesso.

I singoli appalti saranno corredati da singole perizie necessarie a definire le opere specifiche e le infrastrutture interessate oltre che disciplinare quanto previsto dalle norme in materia di sicurezza e saranno trasmessi all'Impresa appaltatrice con appositi ordinativi di servizio nei quali verrà anche indicato il tempo assegnato per l'esecuzione di ciascuno dei lavori.

I singoli appalti saranno corredati da singole perizie necessarie a definire le opere specifiche e le infrastrutture interessate oltre che disciplinare quanto previsto dalle norme in materia di sicurezza e saranno trasmessi all'Impresa appaltatrice con appositi ordinativi di servizio nei quali verrà anche indicato il tempo assegnato per l'esecuzione di ciascuno dei lavori.

Considerato che l'Accordo Quadro è stipulato con un unico Operatore Economico il singolo appalto specifico, ai sensi dell'art. 54 comma 3 del D.Lgs 50/2016, verrà attivato dall'Amministrazione con l'Aggiudicatario attraverso affidamenti contrattuali specifici corredati degli elaborati grafici necessari oltre il PSC (se necessario) per definire con completezza il quadro della lavorazioni necessarie contemplate, attenendosi alle condizioni generali inerenti il medesimo Accordo comprese quelle contenute all'interno del presente Capitolato e dei suoi allegati.

Intervenuta la sottoscrizione del presente Accordo Quadro, il Committente, con appositi Appalti, disporrà all'Appaltatore l'esecuzione dei lavori. Per ciascuno di questi appalti verrà sottoscritto apposito Contratto, ove sarà riportata la descrizione degli interventi da eseguire, la loro localizzazione, l'importo dell'appalto e la durata dei lavori. Le regole specifiche della conduzione rimangono quelle stabilite dal vigente Codice.

Ciascun appalto sarà, pertanto, corredato da un progetto che, ove necessario, dovrà essere sottoposto alle verifiche/validazioni ed approvazioni di legge senza che il contraente abbia nulla a pretendere per i tempi necessari alla acquisizione dei pareri di legge.

Intervenuta l'approvazione del progetto esecutivo verrà disposto l'inizio dei lavori con apposito verbale di consegna ed alle condizioni e termini di cui dall'allegato Capitolato Speciale d'Appalto.

3. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO

L'Accordo Quadro ha per oggetto l'affidamento dei lavori, somministrazioni e forniture complementari occorrenti per l'esecuzione di lavori di manutenzione straordinaria nelle esistenti strutture di salvaguardia dalla caduta di massi e le opere puntuali di messa in sicurezza e/o mitigazione del rischio.

Si premette che gli interventi esistenti sono stati realizzati da più soggetti attuatori (Comune, Genio Civile, Protezione Civile Regionale, Ministero delle Infrastrutture ...) e che è attualmente in corso di redazione, di concerto con l'Ufficio della Protezione Civile e Sicurezza, un "censimento puntuale" delle opere esistenti.

Non per tutti gli interventi sono disponibili i progetti relativi, pertanto sarà necessario, prima di poter eseguire gli interventi manutentori, effettuare una verifica attenta di luoghi e sistemi di protezione esistenti.

Si riportano qui di seguito le principali aree del territorio comunale di Palermo interessate dalle strutture di cui sopra, individuate nello stralcio planimetrico allegato al progetto in esame (Tav. 1):

- **area di Monte Pellegrino**, delimitata da Viale Margherita di Savoia, Viale Diana, Via P. Bonanno, Via Papa Sergio I (quartiere Arenella) – Lungomare Cristoforo Colombo (borgate di Vergine Maria e dell’Addaura e scarpate di monte del Lungomare) – abitato di Mondello (cosiddetta “*Unghia a mare*”).

All’interno di tale area si sviluppano le Via Bonanno e Via Monte Ercta di collegamento, rispettivamente lato monte (Via Cardinale Rampolla) e lato mare (Mondello), con il Santuario di S. Rosalia;

- **area di Monte Gallo**, nel tratto dei versanti sovrastanti gli abitati di Mondello, Partanna, Tommaso Natale e di Barcarello e Sferracavallo;
- **aree di Monte Castellaccio e sovrastanti l’abitato di Sferracavallo** (versante ad ovest di Cardillo e Tommaso Natale e sopra la circonvallazione nei pressi dell’ingresso all’autostrada per Mazara del Vallo e Trapani);
- **aree di Monte Grifone e Monte Starrabba**, sovrastanti le località di S. Ciro, Ciaculli, Aquino e Villagrazia;
- **monti sovrastanti l’abitato di Boccadifalco** (versanti su Via U. Maddalena, Via San Martino delle Scale – Via Torrente d’Inverno, Via Baracca, Via C. Ravetto, etc.);
- **monti sovrastanti gli abitati di Baida e San Martino delle Scale** (versanti e scarpate rocciose sovrastanti Via Luparello, Via Al Convento di Baida, Via Ruffo di Calabria, la strada di collegamento di Piazza Baida con S. Martino delle Scale, etc.);
- **Belmonte Chiavelli - Pizzo Sella - Via Costantino (località Cardillo) – Via Inserra (località Inserra, a nord del Viale Regione Siciliana, altezza svincolo Via Belgio) – Via Bronte (quartiere Borgonuovo) - Falsomiele - Strada provinciale S.P. 69 Palermo – Monreale.**

Su tali aree, in uno con altre già individuate e sparse del territorio comunale, insistono interventi di mitigazione alla pericolosità geomorfologica derivanti da fenomeni di crolli attivi e/o stabilizzati, anche individuati nel vigente P.A.I. adottato dalla Regione Siciliana, e si intendono del tutto indicative e non limitative per una preliminare localizzazione delle sedi di intervento, fermo restando che le lavorazioni del presente Accordo quadro riguarderanno anche altre zone e località del territorio comunale che potranno essere meglio dettagliate in fase di specifico appalto.

4. INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE DA MANUTENERE

Prima della esecuzione di ogni intervento manutentivo si dovrà effettuare una attenta verifica dello stato delle pareti da cui provengono i crolli, sia per attestare lo stato evolutivo dei fenomeni da cui ci

si protegge sia per verificare la efficacia dei sistemi di mitigazione, se presenti. Tali verifiche, tra l'altro, contribuiranno ad assicurare la esecuzione in sicurezza degli interventi manutentivi.

A tal uopo potrà essere necessario effettuare delle discese in parete con tecnica alpinistica e/o dei rilievi fotografici geostrutturali e georeferenziati con l'impiego di droni radiocomandati di tipo professionale, secondo le modalità indicate negli allegati disciplinari tecnici e meglio trattate nel successivo capitolo.

4.1 Elenco dei corpi d'opera

I corpi d'opera sui quali intervenire con opere di manutenzione straordinaria, sono i seguenti:

- barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia;
- reti di acciaio a doppia torsione armate con funi metalliche, fissate alla roccia mediante chiodi con armatura in barre di acciaio, cementati pe l'intera lunghezza;
- pannelli di funi di acciaio;
- funi di acciaio di imbracatura;
- tiranti del tipo "a bulbo iniettato", con armatura costituita da barre in acciaio ad alta resistenza (di ancoraggio di pannelli di funi e di singoli funi di imbracatura; di placcaggio diretto di massi e di sottomurazioni in c.a.) o da funi spirodali (fondazione dei controventi delle barriere);
- sottomurazioni in c.a.;
- strutture di rinforzo di scarpate costituite da geogriglie e geocompositi di varai natura e tipologia.

Al fine di individuare lo stato di conservazione delle opere di protezione esistenti e delle eventuali necessità di interventi di manutenzione straordinaria o di totale sostituzione, di seguito si riportano per ciascuna delle principali tipologie di lavoro le possibili, ma non esaustive, anomalie riscontrabili, i controlli da effettuare e le principali opere di manutenzione straordinarie eseguibili.

4.1.1 Barriere paramassi

Anomalie riscontrabili

- ossidazione delle parti metalliche;
- fessurazione del calcestruzzo dei plinti di fondazione dei montanti;
- danneggiamento dei montanti per l'impatto di massi;
- danneggiamento dei controventi di monte e laterali per l'impatto di massi;
- danneggiamento delle radance dei tiranti di fondazione dei controventi per l'impatto di massi;
- danneggiamento dei pannelli di funi di acciaio per l'impatto di massi;
- accumulo di materiale a monte delle barriere, bloccato dalle opere di intercettazione.

Controlli

I controlli sono visivi per le parti esterne della barriera; la funzionalità dei tiranti di fondazione deve essere verificata mediante specifiche prove di sfilamento, del tipo ad incrementi di carico, con misura delle deformazioni, spinte fino ad una volta il carico di esercizio.

Manutenzioni eseguibili

- pulitura delle parti ossidate e relativo trattamento con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non ne hanno compromesso la funzionalità;
- sostituzione degli elementi danneggiati e/o interessati da processi di ossidazione irreversibili per la funzionalità dell'elemento medesimo;
- eliminazione del materiale accumulato a tergo della barriera;
- realizzazione di nuovi tiranti di fondazione in sostituzione di quelli compromessi, sulla base dei risultati delle prove di sfilamento;
- trattamento di consolidamento strutturale dei plinti in c.a. interessati da fenomeni di carbonatazione del calcestruzzo e/o con ferri di armatura esposti.

4.1.2 Pannelli di reti a doppia torsione e di funi di acciaio

Anomalie riscontrabili

- ossidazione delle reti e delle funi di acciaio;
- “*detensionamento*” delle funi di armatura dei pannelli di rete a doppia torsione per fenomeni di “*creep*” nell'acciaio o per la dilatazione termica del materiale;
- accumulo di materiale a tergo dei pannelli;
- sfilamento dei chiodi di fissaggio (pannelli di reti) o dei tiranti di ancoraggio (pannelli di funi) per la spinta esercitata dal materiale accumulato a tergo dei pannelli;
- ossidazione dei golfari di collegamento dei pannelli ai chiodi di ancoraggio.

Controlli

I controlli sono visivi, ma devono essere effettuati operando in parete, con metodi di progressione su corda e, quindi, da rocciatori specializzati.

Manutenzioni eseguibili

- pulitura delle parti ossidate e relativo trattamento con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non ne hanno compromesso la funzionalità;
- sostituzione degli elementi interessati da processi di ossidazione irreversibili che ne compromettono la funzionalità;
- eliminazione del materiale accumulato a tergo dei pannelli, mediante il distacco del pannello, che va successivamente riposizionato;
- ritensionamento mediante “*tendicavi*” delle funi allentate di armatura dei pannelli di rete a doppia torsione;
- realizzazione di nuovi chiodi di fissaggio (pannelli di reti) o tiranti di ancoraggio (pannelli di funi) in sostituzione di quelli sfilati.

Tutte le lavorazioni innanzi indicate devono essere eseguite operando in cordata, da personale specializzato.

4.1.3 Funi di imbracatura

Anomalie riscontrabili

- ossidazione delle funi di acciaio;
- “*detensionamento*” delle funi per fenomeni di “*creep*” nell’acciaio o per la dilatazione termica del materiale.

Controlli

I controlli sono visivi, ma devono essere effettuati operando in parete, con metodi di progressione su corda e, quindi, da rocciatori specializzati.

Manutenzioni eseguibili

- eliminazione del materiale ossidato e trattamento delle funi con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non ne hanno compromesso la funzionalità;
- sostituzione delle funi interessate da processi di ossidazione irreversibili, che ne hanno compromesso la resistenza strutturale;
- “*ritensionamento*” mediante “*tendicavi*” delle funi allentate.

Tutte le lavorazioni innanzi indicate devono essere eseguite operando in cordata, da personale specializzato.

4.1.4 Tiranti

Anomalie riscontrabili

- ossidazione dell’armatura metallica e/o degli elementi di testata;
- rilassamento tensionale per problemi di “*creep*” nell’acciaio e/o nella miscela di iniezione e/o nella roccia;
- rottura dei manicotti esterni con il golfare, per l’impatto di massi.

Controlli

Poiché tutti i tiranti sono del tipo “*a doppia protezione nei confronti della corrosione*”, ossia sono dotati di guaine in materiale plastico di protezione dell’armatura metallica, i fenomeni di corrosione tendono a svilupparsi a partire dalle testate. Di conseguenza sono maggiormente a rischio i tiranti con testate esterne, ossia quelli provvisti di golfare per l’alloggiamento delle funi perimetrali dei pannelli o di imbracatura dei blocchi lapidei; quelli di placcaggio diretto o di ancoraggio delle sottomurazioni in c.a. hanno, infatti, le piastre di estremità protette da calcestruzzo. Inoltre il danneggiamento meccanico può riguardare proprio i golfari esterni dei tiranti di ancoraggio di funi innanzi indicate.

Ne segue che maggiori controlli dovranno essere effettuati in corrispondenza dei tiranti di ancoraggio di funi e/o di pannelli di funi. I controlli saranno sia visivi (comunque da effettuare con metodi di progressione su corda), sia eseguiti attraverso prove sperimentali di sfilamento, del tipo ad incrementi di carico, con misura delle deformazioni, spinte fino ad una volta il carico di esercizio.

Manutenzioni eseguibili

- pulitura dei golfari ossidati e relativo trattamento con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non ne hanno compromesso la funzionalità;
- sostituzione dei golfari interessati da processi di ossidazione irreversibili;
- realizzazione di nuovi tiranti in sostituzione di quelli compromessi, sulla base dei risultati delle prove di sfilamento.

4.1.5 Sottomurazioni in c.a.

Anomalie riscontrabili

- fessurazioni: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti;
- lesioni: si manifestano con l'interruzione della struttura portante. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo;
- esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici;
- erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie causata da processi di varia natura o dall'impatto di massi;
- scheggiature: distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli;
- efflorescenze: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie esterna. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può avvenire all'interno del calcestruzzo, provocando il distacco di parti superficiali della sottomurazione.

Controlli

Occorre controllare l'integrità della struttura individuando la presenza di eventuali anomalie quali fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro ed esposizione dei ferri di armatura a processi di corrosione.

Occorre, inoltre, verificare lo stato del calcestruzzo, controllandone l'eventuale degrado provocato da processi di carbonatazione e/o dagli effetti meccanici dell'impatto di blocchi rocciosi.

Manutenzioni eseguibili

In presenza di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorre effettuare accurati accertamenti, per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati che possano individuare la causa del dissesto e valutare gli effetti sulla stabilità strutturale. Occorre, quindi, procedere al consolidamento a seconda del tipo dei dissesti riscontrati:

- pulitura delle superfici: pulizia delle superfici mediante lavaggio con acqua ad alta pressione;
- rimozione delle parti in fase di sfaldamento: eliminazione delle zone ammalorate, trattamento dei ferri con convertitori di ruggine, successivo ripristino del copriferro con malte a base di resine;
- trattamento di consolidamento: intervento di consolidamento strutturale profondo o superficiale mediante prodotti idonei in relazione ai problemi riscontrati;

- ripresa di fessurazioni e lesioni: ripresa puntuale di fessurazioni, lesioni e rigonfiamenti localizzati sul paramento esterno.

4.1.6 Geocompositi di rinforzo di scarpate

Gli interventi di manutenzione di queste opere consistono essenzialmente nella verifica del loro stato in termini di regolare aderenza alle pareti e della loro integrità, dell'assenza di fori veri e propri o di zone ammalorate in procinto di rompersi per sopravvenute sforzi di trazione in genere longitudinali superiori a quelli generalmente ammissibili dalle specifiche strutture in relazione alla loro tipologia, dimensionamento e composizione .

Le georeti dovranno essere verificate anche rispetto alla protezione contro i raggi U.V., che potrebbero provocare putrescibilità, specie in presenza di acqua.

Particolare attenzione va posta in corrispondenza dei sormonti e delle sovrapposizioni e degli ancoraggi al terreno e la verifica dello stato dei tondini in acciaio nonché la verifica, in cima alle scarpate da rivestire delle trincee nelle quali sono ancorate i rotoli di geocompositi per mezzo di picchetti metallici, e la verifica del normale riempimento della stessa con terreno.

Occorre quindi procedere ai seguenti possibili interventi di manutenzione.

- pulitura delle parti ossidate e relativo trattamento con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non ne hanno compromesso la funzionalità;
- sostituzione degli elementi interessati da processi di ossidazione irreversibili che ne compromettono la funzionalità;
- eliminazione di eventuale materiale accumulatosi alla base delle reti, mediante il distacco di porzioni di rete, che va successivamente riposizionato;
- realizzazione di nuovi chiodi di fissaggio dei geocompositi in sostituzione di quelli sfilati.

5. RILIEVI GEOSTRUTTURALI CON DRONI RADIOCOMANDATI E CALATE IN PARETE

Nel caso in cui si ritenga necessario eseguire una indagine preliminare dello stato delle pareti interessate da fenomeni di crollo e/o instabilità potrebbe essere utile avvalersi dell'ausilio di nuove tecniche di rilievo del territorio a mezzo droni radiocomandati per un restituzione fotografica sia a grande/media scala sia a scala di maggior dettaglio nelle zone che dovessero evidenziarsi più fratturate.

Le indagini e rilievi saranno eseguite dal soggetto affidatario, secondo il programma di indagini redatto all'uopo dall'Amministrazione Comunale e le specifiche tecniche contenute nel Capitolato d'Appalto.

Le indagini, in tutto od in parte, potranno essere sub-appaltate a ditte e laboratori qualificati, fermo restando esclusiva la responsabilità dell'affidatario nei confronti dell'Amministrazione.

L'affidatario, nello svolgimento dell'incarico, sarà coadiuvato, per gli aspetti di carattere geologico, anche da Geologo interno all'Amministrazione.

Le attività di rilievo consistono in due fasi tra loro consequenziali: il **rilievo planoaltimetrico delle pareti dei fronti rocciosi** e la **restituzione di dettaglio in 3D dei massi in condizioni di instabilità**. La prestazione sarà espletata in due fasi distinte e comprenderà le indagini come appresso specificate:

Fase 1:

- esecuzione di dettaglio del “piano di indagine-rilievo” approvato dall'Amministrazione Comunale, mediante videoispezioni ed ispezioni dirette;
- acquisizione delle videoispezioni mediante droni e calate di rocciatori, ove necessario e previsto;
- acquisizione dei dati, e prima individuazione dei blocchi lapidei in equilibrio instabile;

Le riprese fotografiche (videoispezioni) di pareti rocciose saranno tutte georeferenziate ed eseguite con l'impiego di drone radiocomandato a distanza (esacottero, elicottero, aeroplano), pronto al volo, rispondente ai contenuti del Regolamento e Circolare ENAC (Edizione 2 del 16.07.2015) per i SAPR (Sistemi Aeromobili Pilotaggio Remoto), completo di stabilizzatore di immagine, eliche, batterie e di macchina fotografica o telecamera full HD ad altissima qualità.

Sono comprese nei rilievi:

- n° 2 piloti, uno per il controllo del drone e l'altro per il controllo di puntamento della video/fotocamera con scatti di foto controllate.
- approntamento, trasporto ed installazione di tutte la strumentazione occorrente, composte da stazione di comando e da apparecchiature di ripresa, controllo ed accessorie;
- l'onere di acquisizione di tutte le autorizzazioni necessarie per il volo;
- la restituzione su supporto informatico di un insieme di foto in sovrapposizione che rappresentino l'intero fronte di rilievo, a scala adeguata alle dimensioni complessive del tratto di costone rilevato e, comunque, con quota di volo rispetto al terreno non superiore a 120 metri con sovrapposizione delle immagini non inferiore al 20% su entrambi gli assi. La restituzione comprenderà altresì un quadro di unione con indicazione dei singoli fotogrammi.

La Fase 1 si conclude con la consegna di una relazione contenente il “piano di indagine-rilievo” e relativi risultati, compresa la restituzione su supporto informatico di un insieme di foto in sovrapposizione che rappresentino l'intero fronte di rilievo, a scala adeguata alle dimensioni complessive del tratto di costone rilevato e del relativo quadro di unione con indicazione dei singoli fotogrammi.

Fase 2:

Consiste nella acquisizione delle videoispezioni di dettaglio dei singoli blocchi come da disposizione dell'Amministrazione Comunale;

La Fase 2 si concluderà con la consegna della relazione finale contenente anche la restituzione fotografica dei blocchi come da disposizione dell'Amministrazione Comunale, la ricostruzione 3D

12

della loro geometria idonea per essere utilizzata per i calcoli geotecnici di stabilità e dimensionamento degli interventi, le tabelle dei rilievi e delle misure eseguite. La restituzione in oggetto si dovrà riferire ad aree di estensione tale da consentire la certezza di individuazione del blocco e del fenomeno in questione.

Le riprese fotografiche (videoispezioni) di dettaglio, saranno georeferenziate ed eseguite con la stessa tecnica di cui alla Fase 1, ed interesseranno i blocchi di roccia in equilibrio instabile, compresa la loro restituzione fotografica con quota di volo rispetto al terreno non superiore a 80 metri con sovrapposizione delle immagini non inferiore al 70% su entrambi gli assi., e la ricostruzione 3D della loro geometria. Saranno posizionati opportuni marker 40x40 cm per il corretto posizionamento delle riprese. Si eseguiranno: composizione di nuvola di punti con maglia non superiore a 40 cm, in formato condivisibile in programmi CAD con linguaggio DWG; creazione di MESH (risoluzione minima 8196 dpi); creazione di curve di livello con intervallo idoneo alla identificazione delle aree suscettibili di successivi studi ed approfondimenti.

A completamento delle attività potrà rendersi necessario, su specifica disposizione dell'Amministrazione Comunale, eseguire **indagini dirette in parete** costituite in prevalenza dalle cosiddette "calate" in cordata con tecnica alpinistica con personale specializzato lungo pareti rocciose allo scopo di una verifica e controllo diretto degli ammassi rocciosi.

L'ispezione comprenderà le seguenti fasi:

1. numerazione dei blocchi instabili ed individuazione plano-altimetrica mediante coordinate GPS con rilievo geostrutturale;
2. redazione di monografie dei blocchi individuati con l'indicazione delle dimensioni e del possibile cinematisimo, con eventuale indicazione di giaciture di discontinuità significative, rilevate con la bussola di Clar;
3. documentazione fotografica di dettaglio con adeguati riferimenti geometrici di ciascun elemento lapideo in equilibrio instabile;

L'operazione potrà comprendere anche la rimozione di detriti, cumuli terrosi ed apparati radicali e l'eventuale taglio di cespugli vegetativi e piccole piante arbustive che dovessero mascherare la visione di alcune porzioni delle pareti.

Lo studio geotecnico-geomeccanico di interpretazione dei risultati di tutte le indagini e rilievi è di esclusiva competenza dell'Amministrazione.

Ai fini della sicurezza potrà essere necessario inibire il transito e lo stazionamento di persone e mezzi nelle aree al piede dei costoni rocciosi da indagare; pertanto, in tali situazioni, l'Amm.ne dovrà garantire, attraverso l'Ufficio della Protezione Civile, le operazioni di messa in sicurezza delle aree di indagine a rischio con l'eventuale collocazione di cartelli monitori ed apposite delimitazioni e/o chiusura di varchi ed accessi.

L'accettazione dei risultati dei rilievi sarà effettuata in contraddittorio con i tecnici dell'Amministrazione Comunale e risulterà da apposito verbale.

6. CAVE E DISCARICHE

Durante le operazioni di pulizia delle scarpate e delle pareti rocciose e del disgaggio di materiale dalle stesse nonché a seguito di eventuali interventi di frantumazione in parete e/o in pendio potrà essere prodotto un quantitativo, a volte anche significativo, di materiale di risulta da portare in apposita discarica autorizzata e/o centro di recupero autorizzato.

Analogamente può prevedersi la produzione di materiale metallico proveniente dalla dismissione degli elementi residui di barriere metalliche divelte, di porzioni di reti metalliche e pannelli di rete dismesse, di puntoni e funi di barriere paramassi, perché ammalorate, etc..

A tal fine l'aggiudicatario dell'Accordo Quadro sottoporrà all'Amministrazione Comunale il Centro di Recupero autorizzato ove conferire i rifiuti, distinguendo i materiali di risulta di scavi rocce da quelli di materiale metallico, individuando nel territorio comunale, gli impianti attualmente autorizzati dalla Provincia di Palermo in quanto iscritte nel registro della Provincia Reg.le di Palermo (art. 216 c.3 del D.lvo n° 152/06) attive alla data del conferimento.

Materiali di risulta di scavi, classificato, ai sensi del D.M. 05.02.1998, come materiale 7.1, 7.31bis per i terreni e/o rocce di scavo.

Materiali metallici, classificato, fra i componenti metallici derivanti dalla dismissione delle barriere esistenti come materiali 3.1, 3.2 – 3.3 – 3.4 – 3.5 – 5.8 (rifiuti di ferro, acciaio e ghisa e rifiuti di metalli non ferrosi e loro leghe).

Gli oneri di conferimento a discarica dei materiali di risulta degli scavi di terra e roccia e dei metalli sono a carico dell'Amm.ne Comunale.

Le discariche /o Centri di recupero, la cui scelta sarà fatta di volta in volta, previa verifica del permanere della autorizzazione di cui sopra ed in relazione alla minor distanza dal cantiere di lavoro per ciascun appalto, che sarà poi misurata con specifico verbale di accertamento distanza in contraddittorio fra la D.L. e l'Impresa appaltatrice.

7. COSTO DELL'ACCORDO QUADRO

Il valore stimato dell'Accordo Quadro, rappresentativo della somma dei quantitativi presunti degli appalti specifici che presumibilmente verranno aggiudicati nei tre anni in virtù dell'Accordo Quadro medesimo ammonta ad **€ 350.000,00**, oltre l'I.V.A. di legge al 22%, così come di seguito riportato.

Ai sensi dell'art. 35 del D.Lgs. 50/2016, l'importo massimo delle prestazioni oggetto dell'Accordo Quadro è stimato in complessivi **€ 350.000,00** di cui **€ 325.500,00** soggetti al ribasso d'asta ed **€ 24.500,00** per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

L'importo relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere sono stati stimati in via preventiva nella misura di € 24.500,00, valutati secondo una aliquota percentuale statistica su

interventi similari e non sono soggetti al ribasso d'asta. Tale importo sarà poi valutato puntualmente su ogni singolo appalto.

I prezzi unitari, riportati nell'elaborato "Elenco dei prezzi unitari" sono stati, per quanto possibile, desunti dal Prezzario Regione Sicilia approvato con Decreto Presidenziale del 27 febbraio 2013, in parte dall'Elenco Prezzi 2015 – Nuove Costruzioni, Manutenzione Straordinaria, redatto dall'ANAS S.p.A. e approvato dal Consiglio di Amministrazione con Delibera del 22 giugno 2015 (unico su base nazionale) ed in parte sono stati ricavati da apposite analisi dei prezzi, riportato nell'elaborato "Analisi dei prezzi" con l'utilizzo del costo della manodopera e dei materiali elementari aggiornato .

Il quadro economico dell'Accordo Quadro è di seguito riportato:

Quadro Tecnico Economico

A)	Importo complessivo contrattuale	350.000,00	350.000,00
	Di cui oneri sicurezza	24.500,00	
	Importo lavori soggetti a ribasso	325.500,00	
B)	Somme a disposizione		
b.1	Imprevisti (circa 5% di A)	17.106,56	
b.2	Assicurazione personale	1.500,00	
b.3	Oneri accesso discarica	10.000,00	
b.4	Spese per AVCP e acquisizione Pareri	600,00	
b.5	spese per direttore op. amm.ne	20.000,00	
b.6	spese laboratorio e prove	3.000,00	
b.7	attrezzature tecniche e informatiche	2.000,00	
b.8	incentivo ex art. 113 D.Lgs. 50/2016	7.000,00	
b.9	IVA su B (1,2,3,5,6,7) 22%	11.793,44	
b.10	IVA su A 22%	77.000,00	
		150.000,00	150.000,00
	Importo totale Accordo quadro		500.000,00

Palermo, novembre 2016

Il Gruppo di progetto

Ing. Filippo Carcara

Esp. Geom. Luigi D'Agostino

