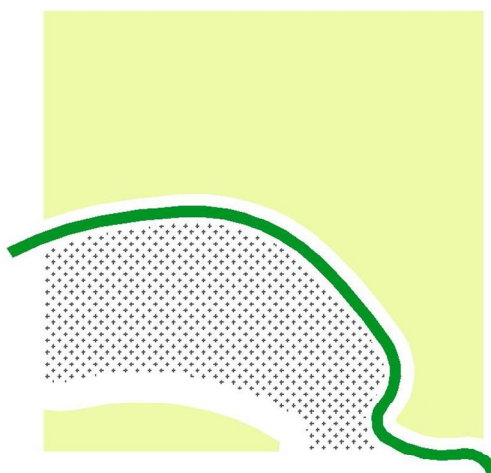




Comune di Palermo
Area della Pianificazione
Urbanistica
Staff Capo Area
Mare e Coste



PO FESR Sicilia 2014-2020 - Asse 6 - Azione 6.2.1

"Bonifica di aree inquinate secondo le priorità previste dal Piano regionale di bonifica"

Messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'ex discarica di Acqua dei Corsari

Esecuzione delle indagini integrative, aggiornamento del progetto di fattibilità tecnico economica e redazione del progetto esecutivo.

Distinta delle prestazioni oggetto di appalto e dei corrispondenti corrispettivi

Marzo 2020

Il Sindaco: Prof. On. Leoluca Orlando

L'Assessore: Prof. Giusto Catania

Il Capo Area/Dirigente: Dott. Sergio Maneri

Il R.U.P.: Funz. Tecn. Arch. Giovanni Sarta

Staff del RUP: Funz. Tecn. Arch. Giuseppina Liuzzo

Il gruppo di progettazione: Architetto Achille Vitale (coordinatore) Ing. Giuseppe Letizia, Biologo Claudio Severino, Agronomo Antonino La Barbera, Geologo Gabriele Sapio, Arch. Marcantonio Virgadamo, Arch. Dimitrios Katsireas, esp. di prog. Giuseppe Lazzara.

Elaborato redatto ad Ottobre 2019
ed aggiornato a Marzo 2020

Sommario

Pag.

4	Premessa
5	1- INDAGINI INTEGRATIVE
5	1.a – Rilievo batimetrico e morfologico spiaggia sommersa e delle correnti marine
7	1.b – Rilievo topografico, con drone, e prospezioni con georadar della spiaggia emersa
8	1.c – Indagini geologiche
10	2 – PROGETTO DI FATTIBILITÀ' TECNICO ECONOMICA
11	3 – PROGETTAZIONE ESECUTIVA
12	4 – CORRISPETTIVI
12	4.a – Per le indagini integrative
17	4.b – Per le relazioni specialistiche ed il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
18	4.c – Per la Progettazione esecutiva
19	4.d – Quadro riassuntivo

1 – Premessa

Nella presente relazione sono descritte le prestazioni e i corrispettivi relativi alla progettazione dell'intervento di *"Messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'ex discarica di Acqua dei Corsari"*, inserito nella graduatoria definitiva, approvata con D.D.G. n. 582 del 30/05/2019 del Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti della Regione Siciliana, delle operazioni ammesse e finanziabili di cui all'*"Avviso Pubblico per la selezione di beneficiari e di operazioni con procedura di valutazione delle domande e graduatoria"* per interventi di *"Bonifica di aree inquinate secondo le priorità previste dal Piano regionale di bonifica"* con fondi a gravare sul PO FESR Sicilia 2014-2020 – Asse 6 – Azione 6.2.1..

Nello specifico sono richieste le seguenti prestazioni:

- Esecuzione delle indagini integrative;
- Redazione delle relazioni specialistiche e del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica;
- Redazione del Progetto Esecutivo.

Le prestazioni dovranno essere sviluppate sulla base dei seguenti documenti:

- Progetto di Fattibilità Tecnico Economica utilizzato per la partecipazione al bando regionale per l'assegnazione delle risorse;
- Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP);
- Bando di Gara;
- Disciplinare di Incarico.

Relativamente alla descrizione delle prestazioni, nella presente relazione sono trascritte gran parte delle indicazioni già contenuto nel DIP.

Rispetto a detto documento risultano, invece, maggiormente approfondite le valutazioni sui corrispettivi.

I valori riportati nel precedente Documento di Indirizzo alla Progettazione, pertanto, debbono considerarsi superati dai valori di seguito individuati, utilizzati per la definizione del Bando di Gara e del Disciplinare di Incarico.

1 – INDAGINI INTEGRATIVE

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, elaborato per la partecipazione al Bando regionale per l'assegnazione delle risorse, è stato redatto sulla base delle indagini a quella data disponibili, eseguite in epoca precedente, in occasione dei lavori di consolidamento e successiva caratterizzazione ambientale del sito.

Per lo sviluppo della progettazione di cui al presente incarico, da elaborare anche a livello di progetto esecutivo, al fine di determinare la esatta quantificazione del costo dei lavori, è necessario acquisire maggiori e più dettagliate informazioni sull'area interessate ed, in particolare, sulla morfologia dei suoli e sulle loro caratteristiche geologiche.

La necessità di più dettagliati rilevamenti è anche dettata dalla necessità di aggiornare i dati allora disponibili, che assume rilevanza per il sito interessato in considerazione della perdurante mutevolezza dello stato dei luoghi, dovuto al celere processo di erosione/deposito dei sedimenti marini, ancora oggi in atto.

Si prevedono, pertanto, le seguenti indagini integrative:

- Rilievo batimetrico e morfologico della spiaggia sommersa e delle correnti marine
- Rilievo topografico, con drone, della linea di costa e della spiaggia emersa
- Indagini geologiche.

1.a - Rilievo batimetrico e morfologico spiaggia sommersa e delle correnti marine

Riguarda il tratto di costa entro cui è collocata l'area dell'intervento, individuato nella planimetria riportata a seguire, e comprende un'area con una superficie stimata pari a circa 0,67 kmq (67 ettari).

Il fondale è principalmente di tipo sabbioso e digrada, pressoché uniformemente, con lieve acclività verso il largo.

Si richiede un rilievo batimetrico con ecoscandaglio Multi-Beam dalla profondità di -1,00 m s.l.m.m.

I lavori di rilievo dei fondali specificati dovrà essere effettuato con una imbarcazione cabinata, in possesso delle autorizzazioni rilasciate dalla Autorità Marittima competente per l'esecuzione dei rilievi in oggetto, in grado di ospitare, oltre i tecnici necessari all'esecuzione del rilievo, almeno un rappresentante del gruppo di progettazione, e dovrà avere pescaggio massimo pari ad un metro per consentire l'acquisizione dei dati anche in presenza di basso fondale.

Il rilievo batimetrico dovrà essere eseguito con un sistema idrografico basato sulla tecnologia tipo sonar multibeam a copertura totale dell'area di indagine con sovrapposizione laterale degli swath del 50% minimo. Il rilievo geomorfologico di caratterizzazione del fondale andrà eseguito con sistema basato sulla tecnologia tipo sonar a scansione laterale.

Il rilievo batimetrico andrà integrato con il rilievo topografico terrestre mediante rilevamento delle quote di profondità inferiori al metro con apposita palina graduata e con il medesimo sistema di posizionamento da utilizzarsi sia in mare che a terra.

Il sistema di posizionamento per tutte le fasi dei rilievi dovrà essere del tipo GPS in modalità RTK, a tal fine si dovrà materializzare con una borchia in ferro un caposaldo di riferimento.

Le quote dovranno essere riferite al Livello Medio Mare dell'IGM.

A tal fine per determinare la differenza di quota tra l'ellissoide ed il livello medio mare e per eventuali trasformazioni di geodesia che potranno essere richieste per fornire le coordinate nel sistema geodetico nazionale Gauss-Boaga, dovranno essere ottenute mediante i grigliati ed il relativo software di calcolo, di cui si dovranno fornire i tabulati di input ed output.

Per la determinazione dei livelli di marea durante l'esecuzione dei lavori, necessari per la correzione dei dati batimetrici acquisiti, si potranno utilizzare le informazioni di quota fornite dal sistema GPS RTK, o utilizzare i dati registrati da un mareografo installato in prossimità dell'area interessata dai rilievi.

Prima dell'inizio delle operazioni di rilievo dovranno essere fornite copie dei certificati di garanzia della strumentazione da utilizzare e la lista dei controlli di calibrazione da effettuare a bordo nonché eventuali certificati di calibrazione degli strumenti.

Le specifiche minime della strumentazione da utilizzarsi per il rilievo marino sono le seguenti:

- Multibeam echosounder ad alta risoluzione con frequenza operativa maggiore di 400 KHz, apertura angolare minima di 120° con spaziatura tra ciascun beam non superiore ad 0,5°, numero minimo dei beam di almeno 240. Lo strumento dovrà avere una risoluzione di almeno 2,5 cm ed un'accuratezza a norma IHO S-44 IV.
- Sonda SVP per la determinazione della velocità del suono lungo l'intera colonna d'acqua. La sonda dovrà essere munita del relativo certificato di calibrazione in corso di validità e dovrà fornire i valori di velocità del suono ad intervalli di 0,5 m di profondità con accuratezze di ± 0.1 m/s.

- Sistema di posizionamento tipo GPS - RTK tale da permettere l'acquisizione in tempo reale della correzione di marea e con precisioni dell'ordine centimetrico in planimetria ed in quota.
- Sensore dei moti che fornisca in tempo reale le correzioni di assetto dell'imbarcazione. Lo strumento dovrà avere delle precisioni minime $0,01^\circ$ per gli angoli di beccheggio e rollio e di 5 cm o del 5% per la misura d'onda.
- Sistema tipo girobussola interfacciata con il software di navigazione ed acquisizione dati per correggere le informazioni di direzione con riferimento al nord vero con precisione di almeno $0,2^\circ$ per l'orientamento.
- Pacchetto software idrografico per le fasi di navigazione, acquisizione ed elaborazione dati. Tale software dovrà consentire di gestire contemporaneamente i dati provenienti dai vari sistemi hardware impiegati, la correzione RTK delle profondità acquisite per l'effetto di marea, visualizzare in tempo reale sotto forma di DTM lo stato di copertura dei dati batimetrici registrati nell'area lavori. Inoltre, esso dovrà essere - fornito di moduli per il controllo di qualità dei dati in corso di registrazione e per la visualizzazione 3D dei dati in tempo reale.

La media dei valori assoluti degli errori non dovrà superare i cm 10.

Il massimo dei valori assoluti degli errori non dovrà superare cm 15.

Gli errori di cui saranno affette le misurazioni, nei limiti posti dai due precedenti punti, dovranno essere errori casuali e assolutamente non sistematici, cioè dovranno essere errori con media compresa fra cm -1 e +1 (approssimativamente nulla).

Oltre la morfologia del suolo si chiede la mappatura della flora marina presente ed il rilevo del moto ondoso e delle correnti marine di sottocosta.



Planimetria delle spiagge sommersa da rilevare

I dati dovranno essere restituiti in copia cartacea, con planimetria in scala 1:500 ed in formato DWG e DXF 2D e 3D editabile

I dati batimetrici dovranno essere elaborati mediante software specifici al fine di consentire:

- la pulizia dei dati di navigazione;
- la pulizia dei dati di profondità;
- l'applicazione delle correzioni di marea;
- la produzione del Modello Digitale del Terreno (DTM) con maglia di massimo ml 1 x ml1.
- L'estrazione dal DTM di profili batimetrici, isobate, piano quotato, da produrre in formato DWG e DXF;
- Dovranno essere consegnati alla stazione appaltante i seguenti allegati su supporto cartaceo ed informatico:
- relazione descrittiva del rilievo contenente:
- estratto diario di bordo;
- descrizione procedure di lavoro;
- specifiche strumentazione utilizzata;
- tabelle di marea registrate nel periodo;
- carte plano batimetriche in formato vettoriale CAD ed in formato PDF
- GRID fiel del Modello Digitale Terreno
- Griglia utilizzata per la generazione del DTM

Gli allegati sopraindicati costituiscono requisito minimo. Il professionista può fornire ogni elemento aggiuntivo che ritenga utili al qualificare il lavoro svolto.

1.b - Rilievo topografico, con drone, della linea di costa e della spiaggia emersa

Va effettuato il rilievo topografico dell'area indicata nella planimetria riportata nella pagina che segue, di circa 0,25 Km² (25 ettari).

Il rilievo topografico della spiaggia emersa e dei primi fondali fino a -1,5 m dovrà essere riferito allo stesso caposaldo utilizzato per l'esecuzione dei rilievi batimetrici.

Il livello di precisione nominale richiesta pari a 5 cm. I profili topografici dovranno essere regolarmente spazati e disposti secondo una griglia regolare.

Documentazione da produrre:

- Fotografie digitali dei punti focus e generazione Orto foto;
- Generazione nuvola di punti;
- Generazione modello 3D;
- Quotazione ed evidenza punti FOCUS;
- Generazione DTM;
- Relazione sulle metodologie e strumentazioni utilizzate;
- Mappa 2D quotata, con curve di livello con equidistanza d ml 0,50 in copia cartacea ed in formato digitale editabile (DWG E DXF).

E' richiesta, inoltre, un'indagine georadar, della sola parte centrale, in rilevato (ex discarica), dell'area di seguito individuata, in grado di rilevare le discontinuità presenti nel sottosuolo ed, in particolare, per verificare la sussistenza di elementi metallici (bidoni) sfruttando il fenomeno della riflessione delle onde elettromagnetiche, per rilevare oggetti e strutture fino a una profondità massima di ml 15, con frequenza idonea a detta tipologia di investigazione.



Planimetria delle spiagge emerse da rilevare

1.c - Indagini geologiche

Si prevede l'esecuzione di indagini geognostiche integrative, con l'esecuzione dei seguenti carotaggi:

- n.16 carotaggi lungo la linea di costa, ove è prevista la realizzazione della cinturazione in palificata di cca, per una profondità di ml 20 dal piano di campagna
- n.10 carotaggi a mare da eseguire tramite l'utilizzo di idoneo pontone, per una profondità di ml 10 dal fondale marino
- n.5 campioni a terra nei terreni di riporto della ex discarica ed in loro prossimità, ad una profondità media di ml 20 dal piano di campagna.

I punti di campionamento sono definiti nella planimetria riportata a seguire.



Punti di carotaggio

Per la campagna di indagine si prevede:

- 1) Carotaggi - Sondaggi meccanici a rotazione, nei punti indicati, con carotaggio continuo, utilizzando il doppio carotiere o metodologia equivalente, atti alla ricostruzione dettagliata del profilo stratigrafico mediante l'esame delle carote prelevate.
Dovrà tenersi in debito conto dell'approntamento delle attrezzature e del loro spostamento, dell'utilizzo del doppio carotiere, della idonea conservazione del materiale in cassette catalogatrici.
Ciascun sondaggio deve essere ubicato topograficamente riferendo la quota del boccaforo e la sua posizione a un sistema di caposaldi fissi. Vanno previste opere provvisorie per l'accesso ai luoghi (sistemazioni del terreno) e l'utilizzo di un idoneo pontone per i sondaggi a mare.
- 2) Prelievo di campioni - Si prevede di il prelievo di almeno 1 (UNO) campione per ogni ml 2 di carotaggio, in parte rimaneggiati ed in parte indisturbati. Per il prelievo di campioni indisturbati dovranno essere utilizzate metodologie e utensili adeguati alla natura dei terreni e in ogni caso da sperimentare direttamente in situ.

Le carote prelevate con i sondaggi dovranno essere conservate in apposite cassette catalogatrici sulle quali saranno indicate la denominazione del sondaggio, le profondità di prelievo delle carote e dei campioni indisturbati, la fine battuta, "FB", la presenza di vuoti e di cavità attraversati, etc..

Le cassette dovranno essere accuratamente conservate al coperto, su sito da individuarsi a carico dell'A.C.. Tutti i campioni vanno fotografati.

I campioni a contenuto d'acqua vanno conservati in doppio sacchetto di plastica.

Relativamente alle perforazioni a terra va effettuata l'osservazione della eventuale falda con lettura piezometrica e misurazione delle pressioni interstiziali.

- 3) Prove in situ - lungo le verticali di sondaggio va prevista l'esecuzione di prove penetrometriche nei terreni sabbiosi, prove pressiometriche e dilatometriche nei terreni con prevalente componente limo-argillosa, nella misura di almeno una tipologia di prova ogni due sondaggi, e prove di permeabilità.
- 4) Indagini di laboratorio - In particolare dovranno determinarsi almeno:
 - il contenuto d'acqua;
 - il peso dell'unità di volume;
 - il peso specifico dei granuli;
 - analisi granulometrica in parte mediante setacciatura a secco, in parte mediante staccionatura per via umida ed in parte staccionatura e sedimentazione con aerometro;
 - i limiti di liquidità;
 - la resistenza non drenata;
 - la prova di permeabilità a carico variabile
 - la prova di taglio con scatola di Casagrande

Le indagini dovranno essere estese almeno a tutti i campioni indisturbati prelevati.

- 5) Acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati - Le indagini, l'installazione della strumentazione e le misure dovranno essere eseguite da impresa e personale specializzato con l'assistenza e la supervisione di un geologo e di un geotecnico.

2 – PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica va redatto come aggiornamento/perfezionamento del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica denominato *“Messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'ex discarica di Acqua dei Corsari”*, allegato all'istanza di partecipazione al bando regionale per l'assegnazione delle risorse.

Detto progetto è composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnico-descrittiva ed allegati;
- Studio di prefattibilità ambientale;
- Istanza relazione paesaggistica semplificata;
- Relazione geologica;
- Relazione geotecnica;
- Studio meteomarinario;
- Prime indicazioni e raccomandazioni per la sicurezza;
- Piano di monitoraggio;
- Calcolo sommario della spesa;
- Quadro Economico di progetto;
- Tav. 01 – Inquadramento territoriale;
- Tav. 02 – Documentazione fotografica;
- Tav. 03 – Planimetria stato di fatto;
- Tav. 04 – Sezioni stato di fatto;
- Tav. 05 – Planimetria di progetto;
- Tav. 06 – Sezioni di progetto;
- Tav. 07 – Dettagli degli interventi.

Gli elaborati di detto progetto saranno forniti in formato PDF ed in formato editabile (word, autocad) al professionista incaricato prima dell'avvio della prestazione.

Il professionista, in relazione agli esiti delle indagini integrative eseguite, dovrà effettuare gli aggiornamenti e le integrazioni necessarie.

Il professionista è tenuto, inoltre, ad individuare e valutare possibili ipotesi alternative di intervento finalizzate a contenere i costi e gli impatti dell'intervento e/o ad incrementare i benefici per l'ambiente e/o per la collettività.

Elaborazioni richieste.

- Qbl.01: Relazioni, planimetrie, elaborati grafici
- Qbl.02: Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto
- Qbl.06: Relazione geotecnica
- Qbl.07: Relazione idrologica
- Qbl.08: Relazione idraulica/studio meteomarinario
- Qbl.10: Relazione archeologica
- Qbl.11: Relazione geologica
- Qbl.12: Integrazione delle prestazioni specialistiche

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica elaborato sarà trasmesso al RUP in duplice copia cartacea e copia informatica, il quale può chiedere integrazioni, modifiche o approfondimenti.

Il RUP, in caso di modifiche all'originario progetto di fattibilità, valuterà l'opportunità/necessità di chiedere un aggiornamento dei pareri già acquisiti nell'ambito della conferenza di servizi effettuata.

3 – PROGETTAZIONE ESECUTIVA

In conformità con quanto previsto dal comma 4 dell'art.23 del D.Lgs. 50 del 2016 e ss.mm.ii., si ritiene che possa essere omesso il livello di progettazione definitiva e, pertanto, si prevede di procedere direttamente alla progettazione esecutiva dell'intervento.

Il progetto esecutivo sarà redatto in base al progetto di Fattibilità Tecnica Economica eseguito e condiviso dal RUP e dovrà comprendere tutti gli elaborati previsti dalla normativa vigente, necessari per l'acquisizione dei pareri di Legge e per la corretta e fedele realizzazione delle opere.

Progettazione esecutiva

- QbIII.01: Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi
- QbII.06: Studio di inserimento urbanistico
- QbII.07: Rilievi planoaltimetrici
- QbII.09: Relazione geotecnica
- QbII.10: Relazione idrologica
- QbII.11: Relazione idraulica/studio meteomarinario
- QbII.12: Relazione sismica e sulle strutture
- QbII.13: Relazione geologica
- QbII.17: Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche
- QbII.19: Relazione paesaggistica
- QbII.25: Piano di monitoraggio ambientale
- QbII.05: Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico
- QbIII.02: Particolari costruttivi e decorativi
- QbIII.03: Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera
- QbIII.04: Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma
- QbIII.05: Piano di manutenzione dell'opera
- QbIII.06: Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche
- QbIII.07: Piano di Sicurezza e Coordinamento
- QbIII.10: Supporto al RUP: per la programmazione e progettazione appalto

Il professionista trasmette al RUP duplice copia cartacea e copia informatica degli elaborati di progetto, il quale può chiedere chiarimenti, approfondimenti, modifiche e/o integrazioni.

Ultimata la fase progettuale il RUP procede alla richiesta di convocazione della Conferenza di Servizi per all'acquisizione dei pareri ed all'approvazione del progetto, in riferimento alle quali il Progettista si impegna a fornire tutte le copie di progetto necessarie.

Il progettista rimane onerato di effettuare tutte le integrazioni o modifiche disposte dai vari Enti in fase di acquisizione dei pareri nell'ambito della Conferenza di Servizi espletata per l'approvazione del progetto.

4 – CORRISPETTIVI

4a - Per le indagini preliminari

Si riportano, a seguire, i computi dei corrispettivi da corrispondere per le prestazioni richieste. Il costo va considerato comprensivo di oneri e spese ed escluso IVA.

Rilievo topografico con drone della spiaggia emersa

Riferimenti prezzario Regione Sicilia AP	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Costo
	Rilievo topografico della spiaggia emersa e dei primi fondali fino a -1,5 m con livello di precisione nominale richiesta pari a 5 cm, con produzione di: Fotografie digitali dei punti focus; Generazione Orto foto; Generazione nuvola di punti; Generazione modello 3D; Quotazione ed evidenza punti FOCUS; Generazione DTM; Relazione sulle metodologie e strumentazioni utilizzate; Mappa 2D quotata, con curve di livello con equidistanza di ml 0,50 in copia cartacea ed in formato digitale editabile (DWG E DXF).	ha	280,00	25	7.000,00
					tot. 7.000,00

Prospezione con georadar

Riferimenti prezzario Regione Sicilia AP	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Costo
	Indagine georadar, della sola parte centrale, in rilevato (ex discarica), della spiaggia emersa in grado di rilevare le discontinuità presenti nel sottosuolo ed, in particolare, per verificare la sussistenza di elementi metallici (bidoni) e restituzione dell'esito delle indagini effettuate con relazione e grafici di localizzazione delle eventuali discontinuità.	ha	160,00	12	1.840,00
					tot. 1.840,00

Rilievo batimetrico della spiaggia sommersa

Riferimenti prezzario
Regione Sicilia
AP

Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Costo
Rilievo batimetrico con ecoscandaglio Multi-Beam dalla profondità di -1,00 m s.l.m.m., con un sistema idrografico basato sulla tecnologia tipo sonar multibeam a copertura totale dell'area di indagine con sovrapposizione laterale degli swath del 50% minimo, e rilievo geomorfologico di caratterizzazione del fondale con sistema basato sulla tecnologia tipo sonar a scansione laterale, integrato con il rilievo topografico terrestre mediante rilevamento delle quote di profondità inferiori al metro e con il rilevamento delle flora marina e delle correnti marine di sottocosta.	ha	280,00	67	18.760
				tot. 18.760,00

Indagini geologiche

Riferimenti prezzario
Regione Sicilia

20.3.1

Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Costo
Approntamento ed installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte.	corpo	2.727,49	1	2.727,49

20.3.2

Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Costo
Installazione di attrezzatura per sondaggi a rotazione in corrispondenza degli altri punti di perforazione, escluso il primo, compresa la esecuzione di pista e piazzola, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e tutto quanto altro occorre per dare al posizionamento un buon assetto di lavoro.	cad	272,75	30	8.182,50

20.3.3	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85-145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale investimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia. 1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	m	73,96	31	2.292,76
20.3.4	Sovrapprezzo alla voce 20.3.3 per l'attraversamento di trovanti lapidei per i quali è richiesto l'impiego di corone diamantate del diametro minimo di 85 mm, compresa la conservazione in cantiere delle carote in apposite cassette catalogatrici quotate. 1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	m	25,23	31	782,13
20.3.7	Sovrapprezzo alle voci 20.3.3 + 20.3.4 per uso del doppio carotiere, da applicarsi per i soli tratti dell'impiego: 1) per profondità sino a 60,00 m	m	11,77	31	364,87
20.3.8	Sovrapprezzo alle voci di perforazione: 1) uso di rivestimenti metallici provvisori in fori eseguiti sia a rotazione, anche a carotaggio continuo, percussione. E' compreso nel prezzo l'eventuale utilizzo di acqua potabile come fluido di circolazione.	m	11,26	31	349,06
20.3.9	Prelievo di campioni rimaneggiati nel corso della esecuzione dei sondaggi e loro conservazione entro appositi contenitori trasparenti, chiusi ermeticamente compresa l'etichettatura ed il trasporto al laboratorio di analisi. -per ogni campione	cad	7,70	156	1.201,20
AP	Uso di pontone per i sondaggi da eseguire a mare, compreso il nolo, il trasporto in cantiere ed ogni altro onere connesso.	cad	200,00	10	2.000,00
20.3.12	Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con l'uso di campionatore a pistone (Osterberg) o rotativo (Denison o Mazier), compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, l'etichettatura e l'invio al laboratorio: 1) per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m	cad	107,57	104	11.187,28
20.3.13	Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, pvc) di dimensioni 50x100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L. - per ogni cassetta	cad	32,10	65	2.086,50
20.3.14	Assistenza continua alle indagini geognostiche, redazione e certificazione della colonna geostratigrafica dei litotipi attraversati nel singolo sondaggio redatta in scala adeguata ed ai sensi del D.M 14/01/08 e ss.mm.ii. e relativa documentazione fotografica del foro di sondaggio e delle carote. 1) per profondità compresa tra 0,00 e 30,00 m	m	17,76	520	9.235,20
20.3.15	Approvvigionamento di acqua necessaria alle trivellazioni contenuta in serbatoio della portata di almeno l 3.000, compreso ogni onere il trasporto in andata e ritorno dal cantiere, del mezzo trainate del consumo, di carburante per lo stesso. - per ogni trasporto in andata e ritorno	cad	123,38	7	863,66

20.4.2-1	Prova di permeabilità per immissione di acqua in fori di sondaggi a rotazione, a carico costante o variabile (prova di abbassamento) compresa la fornitura e collocazione del filtro di materiale a granulometria adatta, la tubazione metallica, la costituzione del tampone con materiale impermeabile, oppure, per rocce fratturate la collocazione di tubi di prova corredati da uno o due otturatori ad espansione nonché la fornitura dell'acqua e l'approntamento dell'apparecchiatura esterna per la misurazione del livello dell'acqua, la pressione di immissione ed il contatore per la lettura della portata d'acqua immessa: 1) approntamento dell'attrezzatura in cantiere da pagare una sola volta indipendentemente dal numero di prove da eseguire nell'ambito del cantiere	cad	113,89	2	227,78
20.4.2-2	Prova di permeabilità per immissione di acqua in fori di sondaggi a rotazione, a carico costante o variabile (prova di abbassamento) compresa la fornitura e collocazione del filtro di materiale a granulometria adatta, la tubazione metallica, la costituzione del tampone con materiale impermeabile, oppure, per rocce fratturate la collocazione di tubi di prova corredati da uno o due otturatori ad espansione nonché la fornitura dell'acqua e l'approntamento dell'apparecchiatura esterna per la misurazione del livello dell'acqua, la pressione di immissione ed il contatore per la lettura della portata d'acqua immessa: 2) predisposizione del foro per l'esecuzione di prova di permeabilità	cad	190,81	2	381,62
20.4.2-3	Prova di permeabilità per immissione di acqua in fori di sondaggi a rotazione, a carico costante o variabile (prova di abbassamento) compresa la fornitura e collocazione del filtro di materiale a granulometria adatta, la tubazione metallica, la costituzione del tampone con materiale impermeabile, oppure, per rocce fratturate la collocazione di tubi di prova corredati da uno o due otturatori ad espansione nonché la fornitura dell'acqua e l'approntamento dell'apparecchiatura esterna per la misurazione del livello dell'acqua, la pressione di immissione ed il contatore per la lettura della portata d'acqua immessa: 3) per ogni prova	cad	265,50	2	531,00
20.5.5	Prova penetrometrica dinamica discontinua (SPT) eseguita nel corso di sondaggi a rotazione, con campionatore tipo RAYMOND o simile, provvisto di massa battente da 73 kg e corredato di dispositivo di sganciamento automatico, altezza di caduta 75 cm, compreso l'approntamento dell'attrezzatura, profilo penetrometrico e relazione illustrativa: 1) per profondità comprese tra 0,00 e 30,00 m	cad	105,79	46,5	4.919,24
20.6.2-4	Installazione di piezometri a tubo aperto in PVC microfessurato, in fori già predisposti, compresa la fornitura del materiale occorrente, la formazione del tappo di fondo, la collocazione del tubo metallico od in materiale plastico, la costituzione del filtro drenante e l'ulteriore tappo impermeabile di chiusura laterale. 4) per tubo installato del diametro da 6"	m	47,10	100	4.710,00
20.6.5-1	Approntamento di apparecchiatura per misurazione di piezometri a tubo aperto o tipo Casagrande, del personale addetto, compreso il trasporto in andata e ritorno e lo spostamento da tubo a tubo: 1) per ogni serie fino a 10 rilievi di falda	cad	98,30	100	9.830,00
20.6.6	Rilievo di falda acquifera su piezometro già predisposto compreso restituzione grafica (tabelle, sezioni, eventuali carte delle isofreatiche e quanto altro occorre per la rappresentazione dell'andamento del livello freatico e delle sue variazioni nel tempo): per ogni rilievo	cad	13,16	100	1.316,00

20.6.15	Pozzetti di protezione della strumentazione geotecnica, in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro e lucchetto: - per ogni pozzetto installato	cad	142,03	15,5	2.201,47
20.7.1	Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea compresa la fotografia in doppia copia del campione, analisi preliminare (ASTM D2487-11; ASTM D2488-09a; Raccomandazioni AGI 1977): - per ogni campione	cad	19,01	104	1.977,04
20.7.2	Apertura di campione rimaneggiato, contenuto in sacchetto od altro contenitore, compreso il riconoscimento e la descrizione del campione di roccia sciolta o lapidea, analisi preliminare (ASTM D2487-11; ASTM D2488-09a; Raccomandazioni AGI 1977): - per ogni campione	cad	11,41	156	1.779,96
20.7.3	Determinazione del contenuto d'acqua naturale per essiccamento in stufa, da effettuare sulla media di almeno 3 provini: (ASTM D 2216 10; UNI CEN ISO/TS 17892-1:2005): - per ogni determinazione	cad	9,13	50	456,50
20.7.4	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro \varnothing 38 mm, da effettuare sulla media di 3 provini (BS 1377-90): - per ogni determinazione	cad	11,63	260	3.023,80
20.7.5	Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale mediante fustella tarata di diametro \varnothing 38 mm, da effettuare sulla media di 3 provini (BS 1377-90): - per ogni determinazione	cad	40,80	260	10.608,00
20.7.9	Analisi granulometrica mediante stacciatura a secco (ASTM D 422-63 (2002)e1; UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005), su campioni di peso non superiore a 5 kg, con un massimo di 8 vagli: - per ogni analisi	cad	43,63	104	4.537,52
20.7.10	Analisi granulometrica mediante stacciatura (ASTM D 422-63 (2007); UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005) per via umida, su campioni di peso non superiore a 5 kg con un massimo di 8 vagli: - per ogni analisi	cad	47,25	78	3.685,50
20.7.13	Analisi granulometrica mediante stacciatura e sedimentazione, con aerometro, (ASTM D 422-63 (2007); UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005) mesh (apertura maglie pari a 0,0074 mm): - per ogni analisi	cad	85,91	78	6.700,98
20.7.15	Determinazione dei limiti di liquidità e di plasticità congiuntamente (ASTM D 4318-10; CNR UNI 10014:1964; UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005): - per ogni determinazione	cad	56,70	260	14.742,00
20.7.19	Misura speditiva della resistenza non drenata con il penetrometro tascabile (Pocket Penetrometer) o scissometro tascabile (Torvane) (ASTM D 4648/4648M10) su almeno n. 3 determinazioni:	cad	7,35	50	367,50
20.7.31- 2	Prova di permeabilità a carico variabile in cella edometrica su provino di diametro \varnothing 80 mm ed altezza \varnothing 25 mm (UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005): 2) per K^3 10 (E-5) cm/s	cad	45,33	104	4.714,32
					117.982,87

4b – Per le relazioni specialistiche e l'aggiornamento del progetto di fattibilità tecnico economica

Relazione geologica preliminare

ID	categoria	V	P	G	Qi	Σ Qi	VxGxQxP	Spese 20,23%	tot.
P.03	Paesaggio, Ambientne , Naturalizzazione, ...	6.171.876,57	0,04922	0,08	Qbl.11	0,08427	2.157,35		
S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fodnazioni specaili	1.693.878,48	0,06224	0,08	Qbl.11	0,08427	748,70		
						tot	2.906,05	601,81	
								tot.	3.507,86

Progetto di fattibilità tecnico economica

ID	categoria	V	P	G	Qi	Σ Qi	VxGxQxP	Spese 20,23%	tot.
P.03	Paesaggio, Ambiente , Naturalizzazione, ...	6.171.876,57	0,04922	0,85	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.06, Qbl.07, Qbl.08, Qbl.10, Qbl.12.	0,18500	47.772,79		
S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali	1.693.878,48	0,06224	1,05	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.06, Qbl.07, Qbl.08, Qbl.10, Qbl.12.	0,19500	21.587,52		
						tot.	69.360,31	14.363,76	
								Tot.	83.724,07

4c – Per la progettazione esecutiva

Relazione geologica

ID	categoria	V	P	G	Qi	Σ Qi	VxGxQxP	Spese 20,71%	tot.
P.03	Paesaggio, Ambiente , Naturalizzazione, ...	6.171.876,57	0,04922	0,85	Qbll.13	0,19411	50.126,35	0,19	
S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali	1.693.878,48	0,06224	1,05	Qbll.13	0,19411	21.489,45		
tot.						71.615,80	14.831,63	Tot.	86.447,43

Progetto esecutivo

ID	categoria	V	P	G	Qi	Σ Qi	VxGxQxP	Spese 20,71%	tot.
P.03	Paesaggio, Ambietne , Naturalizzazione, ...	6.171.876,57	0,04922	0,85	Qbll.05, Qbll.06, Qbll.07, Qbll.09, Qbll.10, Qbll.11, Qbll.12, Qbll.017, Qbll.19, Qbll.25, Qblll.01, Qblll.02, Qblll.03, Qblll.04, Qblll.05, Qblll.06, Qblll.07, Qblll.10.	0,72000	185.926,54		
S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni specaili	1.693.878,48	0,06224	1,05	Qbll.05, Qbll.06, Qbll.07, Qbll.09, Qbll.10, Qbll.11, Qbll.12, Qbll.017, Qbll.19, Qbll.25, Qblll.01, Qblll.02, Qblll.03, Qblll.04, Qblll.05, Qblll.06, Qblll.07, Qblll.10.	0,82500	91.331,81		
tot.						277.258,35	57.417,16	Tot.	334.675,52

Quadro riassuntivo

Gli importi riportati sono comprensivi di oneri e di spese ed escluso IVA

Indagini integrative	" 145.582,87
Relazione geologica preliminare	" 3.507,86
Progetto di Fattibilità tecnico Economica	" 83.724,86
Relazione geologica	" 86.447,43
Progetto esecutivo	" 334.675,52
Totale – IMPORTO A BASE D'ASTA	Ö653.937,75

Palermo, marzo 2020

Il RUP/REO
Funz. Tecn. Arch. Giovanni Sarta

