



Il Commissario Straordinario

per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione degli interventi necessari all'adeguamento dei sistemi di collettamento, fognatura e depurazione oggetto di provvedimento di condanna della Corte di Giustizia dell'Unione Europea in ordine all'applicazione della Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane (D.L. 133/2014 - art. 7, comma 7)

D.P.C.M. 8 Luglio 2015 - DELIBERA CIPE 60/2012 - ID 33401

COMUNE DI MESSINA - COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE IN LOCALITÀ TONO E DEI COLLETTORI FOGNARI PER IL CONVOGLIAMENTO REFLUI FOGNARI ZONA COSTIERA DA FIUMARA GUARDIA A VILLAGGIO SPARTÀ E LIMITROFI VILLAGGI COLLINARI

PROGETTO DEL SERVIZIO PER L'ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE (INDAGINI GEOGNOSTICHE, BATIMETRICHE, ARCHEOLOGICHE, AMBIENTALI E DI RILIEVO DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



STUDIO ALTIERI S.p.A.
Capogruppo
Via Colleoni, 56/58 - 36016 Thiene (VI)
tel. 0445/375300 - fax 0445/375375
e-mail: altieri@studioaltieri.it

Responsabile della progettazione:
Dott. Ing. Guido Zanovello

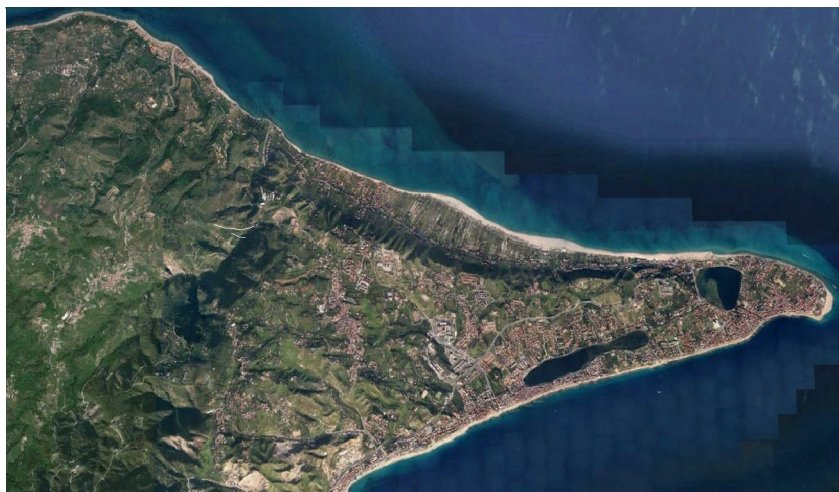
Responsabile dell'integrazione tra le varie
prestazioni specialistiche:
Dott. Ing. Fabrizio Parboni Arquati



OMNISERVICE ENGINEERING S.r.l.
Mandante
C.da Agnellaro s.n.c. - 92021 Aragona (AG)
tel. 0922/441655 - fax 0922/441784
e-mail: agnellor@omnieng.it

Direttore tecnico:
Dott. Ing. Pietro Agnello

Responsabile delle prestazioni geologiche:
Dott. Geol. Elisabetta Agnello:



RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO
Ing. Cecilia CORRAO

DIRETTORE ACQUE
Ing. Giovanni PIZZO

Visto:
IL COORDINATORE DELLA SEGRETERIA TECNICA
Prof. Ing. Attilio TOSCANO

TITOLO

Relazione descrittiva

TAV. N°

B

CODICE
ELABORATO

1 0 · G · 0 0 1 5 7 · P E · R L · A · 9 1 2 0

REV. 0 0

SCALA

-

REV.	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	AGO. - 2016	EMISSIONE	V. MANTA	E. AGNELLO	P. AGNELLO

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commissa: 10 G 00157 PE	
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev.	data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)			
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00	Agosto 2016
			Pag. 1 di 36 totali	

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	OPERAZIONI PRELIMINARI ALLE INDAGINI CHE PREVEDONO SCAVI E/O PERFORAZIONI.....	4
3.	INDAGINI DEI SOTTOSERVIZI INTERFERENTI	4
4.	INDAGINI A MARE BATIMETRICO-MORFOLOGICO, AMBIENTALI E CHIMICHE A MARE.....	8
	4.1. INDAGINI GEOFISICHE, BATIMETRICHE E MORFOLOGICHE DEI FONDALI	9
	4.2. INDAGINI AMBIENTALI E CHIMICHE	12
5.	INDAGINI ARCHEOLOGICHE	18
6.	CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
7.	INDAGINI GEOLOGICHE-GEOTECNICHE.....	27

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 2 di 36 totali

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le indagini necessarie e propedeutiche alla progettazione definitiva ed esecutiva per la realizzazione di tutte le opere nell'ambito dei lavori di "Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari" da realizzare nel comune di Messina, all'interno degli interventi programmati nel settore fognario-depurativo miranti a superare la procedura d'infrazione comunitaria 2004/2034.

A tal fine è stato sviluppato in dettaglio il presente piano esecutivo, completo di apposito capitolato speciale d'appalto e planimetrie con relative presunte ubicazioni. Infatti particolari condizioni oggi non prevedibili, in considerazione anche che le presenti indicazioni si basano su di un progetto preliminare, potrebbero comportare lo spostamento di alcuni punti indicati per i sondaggi geognostici, in tal caso si suggerisce di limitare quanto più possibile lo spostamento in un nuovo punto, che in ogni caso dev'essere concordato ed approvato dalla DL e/o dall'Amministrazione, ed infine di relazione in merito.

Il progetto prevede sinteticamente la realizzazione di un nuovo depuratore in località Tono (da cui prende il nome l'intero sistema), una condotta di scarico sottomarina dei reflui trattati e la realizzazione delle opere di collettamento al depuratore dei liquami provenienti da Castanea, Macello, Massa S. Giorgio e Massa S. Lucia, Spartà, Ganzirri – Torre Faro, e della zona costiera che si estende da Mortelle - Casa Bianca - Acquadrone. A completamento si prevedono la realizzazione di diversi impianti di sollevamento, tra questi riveste particolare importanza l'impianto di sollevamento che dalla costa confluisce quasi tutti i reflui all'impianto sito in c/da Tono attraverso una condotta in pressione collocata con un sistema no-dig del TOC.

Le indagini così come le opere saranno eseguite sia in terra ferma che sul fondale marino (lungo il tracciato della condotta di scarico) così come rappresentato nella tavola di progetto allegata.

Le indagini previste riguarderanno diversi aspetti:

- interferenze;
- archeologiche;
- batimetriche e morfologiche del fondo marino
- ambientali;
- caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.
- geologico-geotecniche

Tutte le indagini che prevedono operazioni di scavo o trivellazione dovranno essere precedute da opportune verifiche ed accertamenti preventivi al fine di eseguire le lavorazioni in sicurezza.

<p>Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.</p>	<p><i>Comune di Messina</i></p> <p>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</p> <p>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</p> <p>RELAZIONE DESCRITTIVA</p>		<p><i>Commessa: 10 G 00157 PE</i></p>	
	<p><i>rev.</i></p>	<p><i>data</i></p>		
	<p>00</p>	<p>Agosto 2016</p>		
	<p><i>Pag. 4 di 36 totali</i></p>			

2. OPERAZIONI PRELIMINARI ALLE INDAGINI CHE PREVEDONO SCAVI E/O PERFORAZIONI

Preliminarmente a tutte le indagini che prevedono operazioni di scavo e/o trivellazione, qualora non si conosca l'esatta ubicazione della rete di sottoservizi o si sospetti la presenza di corpi interrati, si deve prevedere l'utilizzo di tecniche preliminari di monitoraggio del sottosuolo non invasive per stabilire l'ubicazione dell'asse di perforazione o l'area di scavo.

3. INDAGINI DEI SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Già in fase di preliminare erano state inviate agli Enti gestori presenti le richieste di segnalazione dei sottoservizi, alcuni dei quali hanno risposto fornendo solo in parte tutte le richieste inoltrate. Risposte che oggi si allegano come traccia di partenza per le nuove indagini.

In particolare le informazioni richieste riguardano diametro/dimensioni, tracciati planimetrici e profili altimetrici, caratteristiche funzionali.

In questa fase si richiede di completare le informazioni avute con l'effettiva individuazioni in campo di tutti i sottoservizi presenti che interferiscono con i tracciati di progetto, e l'approntamento di una adeguata cartografia di restituzione che permetta di individuare quanto richiesto e necessario quindi i tracciati con l'esatto posizionamento planimetrico, i diametri, le profondità e le tipologie del sottoservizio.

L'attività, pertanto, riguarda il rilievo dei sottoservizi delle aree in cui ricadono gli interventi previsti in progetto e riportati nella tavola allegata al presente lavoro, al fine individuare le possibili interferenze degli stessi con le opere in progetto.

Lo sviluppo complessivo dei percorsi da rilevare è pari a circa 24.500 m.

Dovrà essere eseguita l'individuazione di servizi e sottoservizi esistenti relativi a:

- reti elettriche,
- acquedotto,
- fognatura,
- telefoniche,
- gas,
- qualsiasi altra interferenza esistente lungo i tratti di strada indicati nella planimetria di progetto allegata al presente lavoro.

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commissa: 10 G 00157 PE	
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev.	data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)			
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00	Agosto 2016
			Pag. 5 di 36 totali	

L'Affidatario dovrà fornire tutte le informazioni relative a dimensione in pianta e profondità delle reti e dei pozzetti, caratteristiche delle reti (diametro e materiale della tubazione, presenza di saracinesche ed organi di manovra ecc.), anche mediante l'impiego di tecnica georadar (GPR – Ground Probing Radar) e/o attraverso saggi diretti.

Per i rilievi eseguiti sono previsti:

- l'individuazione di capisaldi plano-altimetrici esistenti nell'intorno;
- l'inserimento del rilievo effettuato nella relativa aerofotogrammetria del Comune;
- la consegna di tutti gli elaborati su supporto cartaceo (n. 2 copie) e n. 2 copie su supporto informatico in formato editabile (DWG/DXF, SHP, TXT, DOC, XLS) e in formato non editabile (PDF). A titolo indicativo:
 - restituzione plano-altimetrica in scala 1:200 e 1:500 dei file in formato .dwg o .dxf e relativa georeferenziazione in formato UTM WGS84;
 - planimetria delle interferenze;
 - individuazione di punti fiduciali catastali esistenti nell'intorno con determinazione dei valori X, Y, Z e relative monografie;
 - sovrapposizione del rilievo effettuato sulla mappa catastale.
 - report conclusivi per ciascun tratto rilevato, consistenti in una relazione descrittiva, una scheda informativa, una documentazione fotografica dalla quale resti individuata la Via indagata, la sua lunghezza, le caratteristiche della sede stradale (larghezza, tipo di pavimentazione, presenza di marciapiedi ecc.), i pozzetti e le reti censiti, qualsiasi altro elemento caratteristico utile ai fini della progettazione;
 - monografie per ciascun dei pozzetti presenti lungo i tracciati segnati in planimetria ed interessati dalle condotte, con la georeferenziazione dello stesso (coordinate UTM WGS84), con una rappresentazione grafica (pianta e sezione) in scala adeguata e non inferiore a 1:25, con indicate le dimensioni interne larghezza, lunghezza e/o diametro, profondità, posizione dei tubi entranti ed uscenti, loro dimensioni (diametri), quote delle generatrici superiori ed inferiori di tutte le tubazioni, documentazione fotografica, e l'indicazione dell'Ente Gestore e il servizio interessato (es. acquedotto, elettrico, telefonico etc.).

Si ribadisce che sono a cura e spese dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alle comunicazioni, alle preventive autorizzazioni, agli accessi alle aree oggetto di rilievo (anche private), all'autorizzazione dell'esecuzione di scavi, nonché eventuali occupazioni temporanee e/o danni, e quant'altro necessario per fornire tutte le informazioni richieste.

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 6 di 36 totali

Per l'esecuzione del servizio l'Affidatario potrà utilizzare la strumentazione che riterrà più congeniale (total station, GPS, etc.), con l'obbligo di certificare che, per l'esecuzione del rilievo, la strumentazione usata deve essere tale da garantire un errore quadratico medio sulle misure angolari non superiore ai +/- 5 secondi centesimali e un errore quadratico medio non superiore a +/- 2 mm + 2 ppm per la determinazione delle distanze.

Preventivamente alla esecuzione dei rilievi l'Affidatario dovrà consultare presso gli uffici tecnici della Stazione appaltante, la cartografia e la documentazione esistente e provvedere alla raccolta, a sua cura e spese, presso i competenti Enti e le altre Amministrazioni, di tutti gli elementi ricadenti nell'area in oggetto del rilievo o nelle sue immediate vicinanze, verificando mediante sopralluogo la loro presenza e lo stato di conservazione.

Sarà a carico dell'Affidatario, prima della esecuzione dei rilievi, l'acquisto di quanto è necessario e ogni altro onere per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

Le procedure operative per la conduzione del rilievo dovranno essere concordate nelle possibili varianti richieste dall'Amministrazione tramite il RUP, tenendo presente che il rilevamento deve essere eseguito previo avviso della Stessa che ha facoltà di presenziare alle operazioni di rilievo.

L'individuazione dei sottoservizi esistenti, relativi a reti gas, reti elettriche, reti telefoniche e trasmissione dati, reti idriche, fognarie etc., dovrà essere espletata sia in campo, mediante il rilievo di posizione, profondità e caratteristiche tecniche delle reti e dei manufatti esistenti (pozzetti ecc.), sia attraverso il confronto tra quanto rilevato e quanto acquisito dagli Enti preposti alla gestione delle reti esistenti.

Sarà pertanto cura dell'Affidatario reperire, presso le sedi dei suddetti Enti, tutte le informazioni atte ad individuare l'esatta posizione e profondità delle infrastrutture interferenti con il tracciato di progetto.

Per la ricerca dei sottoservizi (fognature, cavi, elettrodotti, oleodotti e gasdotti, ecc...) e delle strutture (fondazioni, strutture sepolte, masse ferrose ecc...) potenzialmente interferenti con le opere da realizzare si intendono incluse le seguenti attività:

- ☐ reperimento dati e informazioni pregresse;
- ☐ rilievo mediante la tecnica del georadar (GPR – Ground Probing Radar).

Le caratteristiche del georadar e del sistema di elaborazione dei dati acquisiti dovranno essere conformi a quanto previsto dalla norma CEI 306-8, prima edizione, luglio 2004 ed eventuali s.m.i..

Il sistema georadar utilizzato per il rilievo dovrà essere costituito da uno strumento di adeguate caratteristiche (frequenza, numero di antenne, numero di canali, etc.). Sul medesimo dovranno essere ospitate un sistema DGPS-RTK per la georeferenziazione del rilievo.

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 7 di 36 totali</div>			

In particolare, dovranno essere utilizzate antenne con frequenza da 300 a 900 Mhz, considerando che la frequenza di 500 Mhz è quella che meglio risponde in termini di penetrazione e risoluzione alle esigenze del rilievo. La presenza di sottoservizi nelle zone di indagine dovrà essere evidenziata mediante idonea segnaletica.

La metodologia e le apparecchiature impiegate dovranno consentire il raggiungimento di profondità di indagine fino a circa 5 m. Le anomalie rilevate dovranno essere riportate sulla base cartografica, su cui saranno interpolate, al fine di poter rappresentare planimetricamente i sottoservizi presenti.

Le attività di rilievo e le successive elaborazioni devono essere eseguite secondo le direttive impartite dall'Amministrazione e/o RUP, nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamate e delle possibili variazioni apportate.

In particolare sono a carico dell'Affidatario:

- tutte le spese per gli eventuali noli o acquisti necessari per eseguire il lavoro a regola d'arte;
- l'ottenimento di tutte le autorizzazioni per l'accesso alle aree di rilievo e le eventuali spese;
- tutte le spese per le elaborazioni cartografiche, l'editing finale su supporto informatico, la produzione del materiale fotografico e cartaceo, compresi gli eventuali diritti di copyright per la restituzione dei dati stessi.

Nel caso in cui per lo svolgimento delle attività si intenda utilizzare strumentazioni GPS, saranno a suo totale carico gli oneri economici e non, per verificare l'assenza di eventuali interferenze radio sulle frequenze GPS e per la soluzione dei problemi eventualmente derivanti da tali interferenze.

Per ciò che concerne l'individuazione e la caratterizzazione dei tratti di condotta fognaria esistente, riportati negli elaborati grafici di progetto, dovranno eseguirsi le indagini videoscopiche all'interno delle tubazioni. La Videoispezione dentro le tubazioni esistenti dovrà essere eseguita con telecamera a colori, dotata di contimetri, rilevabile dalla superficie su piani orizzontali.

Di tale videoispezione dovranno essere forniti i video su cd-rom o dvd della visione integrale.

Inoltre per ogni video ispezione (e/o tratto di tubazione) si dovranno redigere: rapporti grafici a colori dei tratti ispezionati da pozzetto a pozzetto contenenti tutti i dati interessanti per la valutazione dello stato della condotta (distanze, liquido trasportato, tipo di tubo ecc.) e con evidenziate e mappate le eventuali anomalie opportunamente identificate; una relazione tecnica sullo stato della condotta, la raccolta fotografica di almeno due foto (tratto iniziale e finale) ed in corrispondenza delle anomalie riscontrate, Video su CD, una tavola grafica di posizionamento planimetrico georiferito del tubo ispezionato e delle anomalie e problematiche individuate, il tutto su supporto cartaceo ed in versione digitale (in formato editabile tipo Doc per i rapporti e/o relazioni, e DWG per le planimetrie, ed in formato non editabile tipo PDF).

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 8 di 36 totali

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli adempimenti e tutti gli oneri per l'ottenimento di eventuali autorizzazioni, e delle operazioni propedeutiche all'esecuzione dell'indagine, quali distacco del servizio, pulizia della tubazione, l'eventuale aspirazione dei fanghi di risulta, il conferimento degli eventuali fanghi di risulta, ecc. L'Affidatario rimane l'unico responsabile per eventuali danni prodotti nell'espletamento delle attività ed è tenuto all'eventuale ripristino dei luoghi ed a eventuali risarcimenti per i danni prodotti.

4. INDAGINI A MARE BATIMETRICO-MORFOLOGICO, AMBIENTALI E CHIMICHE A MARE

Le indagini a mare hanno lo scopo di caratterizzare i fondali interessati dalla posa della condotta di scarico dal punto di vista batimetrico, morfologico, ambientali e chimiche. Contestualmente si provvederà anche al rilievo del fondale ai fini archeologici.

In linea generale si dovrà investigare fino ad arrivare ad una profondità di - 30 metri del livello medio marino, presumibilmente per una lunghezza complessiva di 1110 m dalla battigia per un corridoio di circa 150 metri (per complessivi 17 ha).

A tal fine si ritiene che possano essere approntate le seguenti attività:

- Indagine mediante sistemi Multibeam, Side Scan Sonar e Sub Bottom Proflier finalizzata all'acquisizione di un dataset completo da utilizzare per la fase di progettazione, integrata da un'indagine sismo-acustica mediante SBP, in grado di verificare la presenza di eventuali emergenze archeologiche.
- Indagini Ambientali di dettaglio finalizzate all'individuazione delle seguenti caratteristiche:
 - Mappatura e monitoraggio della Biocenosi, con particolare attenzione alla mappatura e relativo studio "ante-operam" sullo stato di salute della prateria di Posidonia Oceanica presente nell'area d'indagine.
 - Indagine visiva mediante ROV (Remotely Operated Vehicle) /OTS a conferma del dato strumentale precedentemente acquisito, con sistema di posizionamento subacqueo per la georeferenziazione dei filmati acquisiti.
 - Analisi Granulometrica mediante setacciatura e sedimentazione.
 - Misure mediante sonda CTD
 - Prelievo di campioni e relative analisi chimiche.
- Elaborazione ed Analisi dei dati geofisici ed ambientali acquisiti. In ultimo verranno prodotti almeno una Relazione Tecnica per tipologia d'indagine, i Reports, gli elaborati cartografici il tutto sia in formato cartaceo che digitale. La restituzione cartografica dei dati

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 9 di 36 totali

dovrà essere fornita a scala non inferiore a 1:500, mentre la rappresentazione delle linee isobatimetriche avranno un'equidistanza non inferiore a 0,50 m.

La consegna di tutti gli elaborati sarà su supporto cartaceo (n. 2 copie) e n. 2 copie su supporto informatico in formato editabile (DWG/DXF, SHP, TXT, DOC, XLS) e in formato non editabile (PDF).

Per lo svolgimento degli studi ambientali si attuerà il protocollo redatto da ISPRA (balissaggio, riconoscimento dei limiti della prateria di Posidonia, conteggio dei fasci fogliari ecc (NB. Qualora la profondità del limite inferiore della prateria si trovasse a una profondità superiore a 40m, i campionamenti verranno eseguiti a partire dalla batimetrica dei 30 m).

Presumibilmente le operazioni da effettuare consisteranno, e sempre in rapporto alle apparecchiature presumibilmente ipotizzate, nelle seguenti operazioni:

- 1) mappatura con strumentazione geofisica che serviranno sia allo studio archeologico, all'ingegneria (profili e sezioni) lungo l'asse di posa della futura condotta), mappatura strumentale della biocenosi (dell'intera area individuata, necessaria in prima analisi per la scelta e relativa collocazione delle stazioni di monitoraggio Posidonia e Benthos.
- 2) Studio sulla Posidonia oceanica da eseguire oltre che con dato geofisico anche a mezzo di N°1 Operatore Tecnico Subacqueo con specializzazione in Ecologia Marina e N°1 Operatore Tecnico Subacqueo di supporto ed assistenza, che svolgeranno tutte le operazioni richieste per lo studio della prateria di Posidonia dal protocollo ISPRA. Indagini sul MacroBenthos su N° 4 stazioni (e relative tre repliche a stazione)
- 3) Ispezione Visiva mediante ROV, a completamento dello studio sulla Posidonia e sul MacroBenthos, si svolgerà sia sulle stazioni di campionamento (Posidonia/Benthos) che lungo l'asse di posa della futura condotta.
- 4) Prelievo dei campioni (in corrispondenza delle stazioni Benthos) finalizzate all'analisi granulometrica. Misure CTD sempre in corrispondenza delle stazioni sopra indicate. Creazione della mappa inerente la Biocenosi.
- 5) Analisi di laboratorio
- 6) Redazione ed elaborazione Relazione, Reportistica e Cartografia.

4.1. Indagini geofisiche, batimetriche e morfologiche dei fondali

Si ritiene che le apparecchiature e le metodologie da utilizzare siano le seguenti:

MULTIBEAM SYSTEM (MBES)

Risulta essere una tecnologia capace di fornire altissimi standard quantitativi e qualitativi delle informazioni prodotte. Con questa strumentazione si passa da un'acquisizione per singoli punti

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		Commissa: 10 G 00157 PE	
	RELAZIONE DESCRITTIVA		rev.	data
			00	Agosto 2016
			Pag. 10 di 36 totali	

(beam) lungo la rotta di navigazione (ecoscandaglio tradizionale) ad un'acquisizione continua che utilizza più di 100 beams contemporaneamente coprendo una fascia di fondale pari a 3/5 volte la profondità indagata. Questo tipo di acquisizione oltre a consentire un notevole risparmio di tempo di acquisizione, permette di conoscere con maggior precisione la reale morfologia del fondale con le rispettive quote batimetriche essendo ottenute, queste ultime, per misura diretta e non per interpolazione.

Risultati e restituzione

Nel processing dei dati acquisiti vengono verificati tutti i dati; vengono corretti eventuali errori di posizionamento mentre il dato batimetrico viene corretto con il dato di marea locale. La restituzione dei dati viene fornita in 2D a diversa scala, le più usate sono (1:500, 1000, 2000, 5000, 10000) su supporto cartaceo / magnetico, dove vengono rappresentate linee isobatimetriche con equidistanza che dipende dal fattore di scala. (0.25-0.50 m, con rappresentazioni in scala 500/2000; 1.0-2.0 metri con scala dal 2000 a 10000). Se è stato eseguito un reticolo di rilievo molto fitto (1x1 m) è possibile fornire anche rappresentazioni in 3D del fondale.

SIDE SCAN SONAR (Sonar a Scansione Laterale),

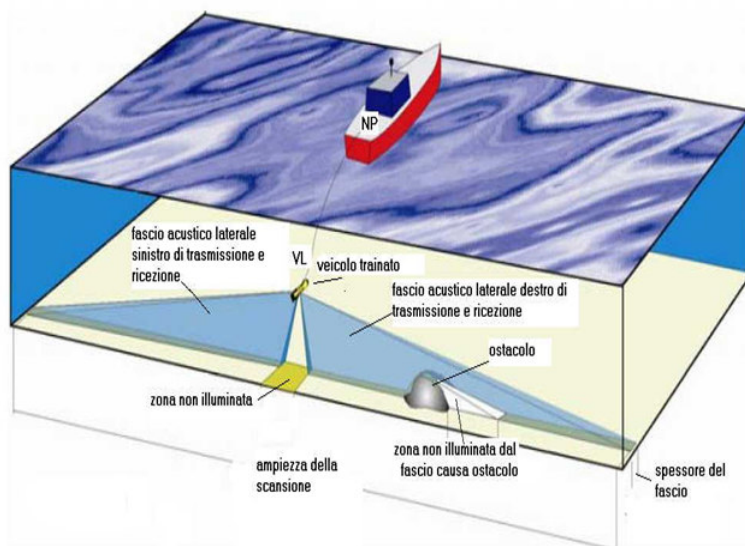
è un particolare apparato sonar attivo studiato, prevalentemente, per la ricerca e la mappatura nei fondali marini a scopi di archeologia subacquea ed altro, che consente rilevamenti accurati di profili dei reperti giacenti sul fondo del mare, creare carte nautiche, rilevare ed identificare oggetti sottomarini, ricercare le caratteristiche batimetriche dei siti, aiutare a localizzare e identificare gli artefatti di origine antropica subacquee, classificare i fondali base al tipo di materiale di deposito.

Le modalità d'uso sono rappresentate nella figura a fianco.

La nave pilota (NP), con le apparecchiature che costituiscono la parte di comando ed elaborazione dati del side scan sonar traina, ad una velocità compresa tra i 2 ed i 6 nodi, un piccolo veicolo leggero (VL) che alloggia le parti bagnate del sonar.

L'insieme dei trasduttori d'emissione/ricezione del (VL) e l'elettronica associata, interfacciano con la parte asciutta attraverso un cavo speciale di interscambio dati e segnali al fine di realizzare i fasci acustici di scansione laterale.

La quota di navigazione di (VL) viene mantenuta costante intorno a 100-200



Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 11 di 36 totali

m dal fondo per profondità del sito non superiori a 1000 m.

Durante il percorso (VL) emette, a cadenza programmata, segnali acustici impulsivi che illuminano opportunamente il fondo (fasci di scansione laterale) al fine di ottenere una serie di echi di ritorno che, ricevuti dalle basi acustiche di (VL), generano tensioni impulsive da elaborare per la mappatura del fondale.

L'operazione di scansione acustica del fondale avviene, di principio, secondo la sequenza:

-1) (VL) emette un impulso acustico in grado d'illuminare, con spessore calibrato "larghezza zona illuminata (lzi)", le due sezioni del fondo marino, sezione di destra e sezione di sinistra, viene esclusa la parte di fondale sotto la verticale di (VL);

-2) gli echi delle piccole areole che formano le sezioni illuminate sono ricevuti dalle basi idrofoniche di (VL) che le trasformano in tensioni elettriche; queste, opportune amplificate, filtrate e trasformate con adatti convertitori A/D, sono inviate al sistema di calcolo ed elaborazione del sonar su (NP).

-3) Il sistema di calcolo, in base alle differenze dei tempi d'arrivo dei singoli echi, individua le posizioni delle piccole areole lungo la fascia illuminata "zfi" per la traduzione in formato video della prima striscia di scansione.

-4) (VL), trainato da (NP), prosegue l'avanzamento e la sequenza si ripete.

Ad ogni quaterna di azioni 1), 2), 3), 4) corrisponde una nuova striscia di scansione opportunamente posizionata accanto alla precedente per realizzare l'effetto di presentazione video detto a cascata.

Risultati e restituzione

Il risultato finale è rappresentato da una cartografia dove vengono mappate le diverse litologie incontrate, affioramenti di roccia, limiti inferiore e superiore della posidonia, le sue diverse unità, ecc.

SUB BOTTOM PROFILER (profilatore di sedimenti)

Strumentazione che serve per la ricostruzione stratigrafica dei fondali dell'area investigata. Questo sistema permette di identificare la sequenza litostratigrafica presente sul fondale marino.

Il principio è basato sulla diversa velocità di propagazione del suono all'interno dei sedimenti, maggiore è la velocità e più marcato risulterà la risposta acustica. La penetrazione e la riflessione dipendono sia dalle proprietà fisiche del materiale attraversato, sia dalla potenza e dalla frequenza portante del segnale.

L'acquisizione prevede l'uso di diverse frequenze che possono variare tra 2 kHz e i 8 kHz mentre la potenza è compresa tra 1 e 5 kW. Gli impulsi riflessi sono ricevuti dallo stesso trasduttore acustico usato per la trasmissione ed il segnale elettrico risultante è registrato su carta da un registratore grafico.

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
			<div>Pag. 12 di 36 totali</div>	

Il sistema si avvale della tecnologia digitale “Chirp” avanzata per produrre immagini ad alta risoluzione. Nell’area da indagare, vengono effettuati dei transetti distanti tra loro a secondo del grado di risoluzione e di precisione che si vuole ottenere dal rilievo.

Il sistema S.B.P. è sempre costituito da una unità hardware che rimane a bordo della imbarcazione che registra e processa le informazioni acquisite e da un trasduttore racchiuso in un involucro pesciforme che viene immerso in mare fissato alla barca o portato a traino. Sistema del tutto simile allo SSS sopra descritto.

Risultati e restituzione

I dati acquisiti (profili sismici) vengono interpretati per ricostruire gli spessori sedimentari di medesime litologie di sedimenti. I risultati interpretativi vengono riportati su carte dove vengono evidenziate attraverso la mappature di “isocronopache” gli spessori dei sedimenti indagati.

4.2. Indagini ambientali e chimiche

Per ciò che riguarda le indagini ambientali *ante operam* dei fondali del sito interessato, si rende necessaria al fine di fornire un quadro della situazione ambientale in quel dato momento, indispensabile per la successiva valutazione dei possibili effetti che le attività di scavo e posa di condotte sottomarine possono determinare a carico di aree di interesse biologico, come quelle caratterizzate dalla fanerogama marina Posidonia Oceanica e sulla composizione e struttura dei popolamenti macrobentonici insediati nei sedimenti.

Tali indagini avranno anche il fine di produrre la documentazione (monitoraggio ante operam) necessaria per le verifiche Ambientali quali ad esempio la verifica di Assoggettabilità Ambientale ai sensi dell'art.20 D.Lgs. n.4 del 16.01.08 e Valutazione d'Incidenza ex Ar. 5 DPR 357/97.

L’attività di monitoraggio prevede l’individuazione e la caratterizzazione delle eventuali praterie di Posidonia oceanica (Habitat prioritario 1120 del protocollo SPA/BIO) e delle comunità macrobentoniche insediate nei sedimenti di fondo mobile, seguendo le indicazioni tecnicoscientifiche ritenute necessarie e basate sui criteri indicati nel manuale ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione Ambientale).

Le indagini biologiche previste dovrebbero prevedere almeno le seguenti principali fasi operative:

- Attività in campo
 - Analisi dei luoghi, reperimento del materiale e studi esistenti nell’area, analisi dei rilievi batimorfologici, individuazione dei transetti (di cui uno lungo la linea di posa della condotta sottomarina) sui quali effettuare le riprese video-filmate col veicolo filoguidato R.O.V. (Remotely Operated underwater Vehicle) ed individuazione dell’eventuale prateria di Posidonia oceanica

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 13 di 36 totali	

- Campionamento biologico e rilevamento di alcuni parametri ambientali sia direttamente in immersione sulle stazioni di campionamento prescelte, su P. oceanica, su Macrobenthos, che da natante per la raccolta dati sulla colonna d'acqua eseguite con una sonda multiparametrica tipo CTD e misure di trasparenza ad esempio tramite disco di secchi;

2. Attività in laboratorio

- sui campioni prelevati in immersione,

analisi sulla Posidonia Oceanica, quali ad esempio quelle sui fasci fogliari e rizomi che prevedono analisi fenologiche, □ analisi lepidocronologiche, analisi degli epifiti, □ analisi dei borers,

analisi su Macrobenthos attraverso l'individuazione degli organismi animali, e l'identificazione delle specie appartenenti ai taxa ritenuti i migliori indicatori delle caratteristiche ambientali

l'analisi granulometrica sul sedimento per la determinazione delle classi granulometriche;

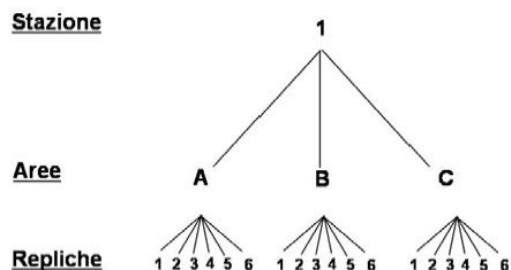
3. Attività di elaborazione e presentazione dati

- Reports dei dati raccolti e successive elaborazioni statistiche destinate al calcolo di alcuni indici per la valutazione dello stato di qualità delle praterie indagate e dei fondi mobili associati e non che caratterizzano nel complesso dei fondali investigati. Così come Misure di densità e stime di ricoprimento su P. oceanica, l'Analisi Fenologica, l'Analisi degli organismi perforatori, gli Indici di biodiversità su popolamenti di fondo mobile
- In ultimo redazione e presentazione dei risultati tramite relazioni, grafici, documentazioni fotografiche ed immagini

Le indagini in situ, i campionamenti, le analisi e quant'altro necessario per la valutazione dello stato di salute e al monitoraggio dovranno essere eseguiti secondo le modalità indicate dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Ad esempio per il quanto riguarda P. oceanica seguendo un piano di campionamento gerarchico che preveda un certo numero di stazioni di campionamento (almeno di quattro stazioni di campionamento,) suddivise ognuna in tre sottoaree di circa 400 m² ciascuna. Per ogni sottoarea andranno effettuate:

- 3 repliche per le misure di densità;
- 6 repliche per i prelievi di fasci ortotropi.

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 14 di 36 totali</div>			



Le repliche in una stessa area dovranno essere distanziate, tra di loro, di almeno 1 metro.

L'ultima replica in un'area e la prima replica dell'area seguente, dovranno invece essere distanziate di circa 10 metri.

Per le indagini relative alla caratterizzazione dei popolamenti bentonici di fondo molle andranno individuate non meno di quattro stazioni.

Per ciò che riguarda le misure e la raccolta dati sulla colonna d'acqua, queste sono previste attraverso l'uso di una sonda multiparametrica (C.T.D.) e di semplici strumentazioni più semplici quali disco di secchi (per la misura della trasparenza).

La sonda CTD, dove CTD è l'acronimo di Conductibility Temperature Depth, è un dispositivo che contiene la strumentazione necessaria per la misura della Conduttività elettrica (C), della Temperatura (T) e la pressione da cui si ricava la profondità (D) dell'acqua. È uno strumento modulare dove è possibile installare dei sensori accessori per la misura diretta di determinati parametri biologici, chimici e fisici.

La tecnica di campionamento standard è molto semplice, ed è definita vertical CTD cast. Innanzitutto raggiunta la posizione geografica d'interesse, la CTD viene calata lungo la verticale, fino a raggiungere il fondale marino, e poi viene issato nuovamente.

Dai parametri primari, tuttavia, è possibile ricavare, attraverso algoritmi complessi, gli stessi parametri misurabili dai sensori accessori. La scelta dell'uno o dell'altro metodo dipende dal lavoro che si sta effettuando. Nella ricerca di base si preferisce misurare i parametri di interesse utilizzando sensori specifici (sensori per l'ossigeno disciolto, per la fluorescenza, per la torbidità, etc..), per le altre attività che non sono ricerca di base le misure indirette forniscono valori più che accettabili.

Una tipica misura CTD viene realizzata calando la sonda dall'imbarcazione, a velocità costante, lungo la colonna d'acqua, durante la discesa i sensori misurano i parametri e restituiscono valori numerici. I valori misurati sono visualizzabili come elenco e come profilo. Un profilo è costituito da un set di dati misurati ad intervalli regolari durante la discesa della sonda, il risultato è un profilo di temperatura, di salinità e così via. Un profilo contribuisce alla comprensione delle dinamiche fisiche che esistono nelle masse d'acqua, quali, rapidi cambiamenti della densità, movimenti di masse d'acqua, caratteristiche acustiche dei fondali ed alla comprensione dei fenomeni biologici presenti nell'ambiente marino.

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 15 di 36 totali	

La sonda CTD, come affermato in precedenza misura in modo diretto i valori di:

- Conducibilità (C);
- Temperatura (T);
- Pressione (P).

da cui si ricavano i seguenti parametri:

- Profondità, come funzione di P e della latitudine;
- Salinità come funzione di T, C, P;
- Densità come funzione di T, S, P;
- Velocità del suono come funzione di T, S, P.

Da un punto di visto idrologico, in generale, un bacino marino è composto da un sistema a due strati di acqua, uno strato miscelato o superficiale ed uno profondo. Lo strato miscelato o superficiale è sottoposto alla movimentazione continua da parte del vento e del moto ondoso. Lo strato profondo è separato da quello superficiale da uno strato dove la temperatura cambia rapidamente, questo strato è detto termoclino.

La densità che è funzione della temperatura nello strato del termoclino varia rapidamente e in un sistema sufficientemente profondo la rapida variazione della densità rende difficoltoso il processo di miscelazione tra l'acqua superficiale e quella profonda .

Nei profili ricavati dalle cale della sonda nell'area di lavoro è possibile apprezzare, dove la profondità è sufficientemente elevata, le variazioni di alcuni di questi parametri lungo la colonna d'acqua.

Le misure di trasparenza della colonna d'acqua nelle stazioni di campionamento possono essere effettuate tramite un disco di secchi. Tale dispositivo, tra i più semplici per questo tipo di misure, è costituito da un disco bianco, di 30 cm di diametro, fissato ad una cima metrata. Il disco di Secchi viene immerso in acqua e calato perpendicolarmente alla superficie fino alla profondità alla quale esso diviene invisibile dalla superficie stessa. La trasparenza della colonna d'acqua viene così definita come la profondità di scomparsa del disco di Secchi.

Per ciò che riguarda l'analisi chimica dei sedimenti marini si riportano di seguito l'elenco delle analisi da eseguire:

ANALITA	METODO
pH	CNR IRSA 3 Q.S4 Vol.3 1985
Potenziale redox	APHA Standard Methods, ed 21 th 2005, 2580 B/
Odore	MPI-16-2011Rev-0
Colore	MPI-09-2011 Rev-0

<p>Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.</p>	<p><i>Comune di Messina</i></p> <p>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</p> <p>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</p> <p>RELAZIONE DESCRITTIVA</p>		<p><i>Commessa: 10 G 00157 PE</i></p>	
	<p><i>rev.</i></p>	<p><i>data</i></p>		
	<p>00</p>	<p>Agosto 2016</p>		
			<p><i>Pag. 16 di 36 totali</i></p>	

materiali grossolani	MPI - 07 - 2011 Rev - 0
Granulometria	CNR IRSA 3 Q64 VOL 2 1984
Umidità	CNR IRSA 2 Q64 Vol.3 1984
Peso Specifico	CNR IRSA 3 Q64 VOL 2 1984
T.O.C.	EPA SW-846 Met. 9060
Azoto Totale	CNR IRSA 6 Q.64 Vol.3 1985
Fosforo Totale	CNR IRSA 9 Q64 Vol.3 1985
METALLI	
Alluminio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Arsenico	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Cadmio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Cromo Totale	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Ferro	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Piombo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Nichel	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Rame	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Vanadio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Zinco	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Mercurio	CNR IRSA 10 Q.64 1985+EPA 7473 1998
PCB	
PCB 28	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 52	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 77	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 81	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 101	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 105	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 114	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 118	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 123	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 126	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 128	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 137	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 138	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 153	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 156	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 167	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 169	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 170	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 180	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
PCB 189	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Sommatoria PCB dioxilin like WHO - TEQ	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 17 di 36 totali</div>			

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	
Naphthalene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Acenaphthalene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Acenaphthene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Fluorene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Phenantrene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Antracene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Fluorantene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Pyrene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(a)anthracene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Chrysene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(b,k)fluoranthene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(j)fluoranthene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(a)pyrene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Indeno (1,2,3,cd)pyrene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Dibenzo(a,h)anthracene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(g,h,i)perylene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(b)fluoranthene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
Benzo(k)fluoranthene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA8270 D 2007
IDROCARBURI	
Idrocarburi <C12	EPA 8015 2007
Idrocarburi >C12	EPA 8015 2007
PESTICIDI ORGANOCLORURATI	
Aldrin	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Dieldrin	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
a-Esaclorocicloesano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
b-Esaclorocicloesano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
g-Esaclorocicloesano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
DDD	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Lindano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
DDT	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
DDE	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Esaclorobenzene	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Eptacloro	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Eptacloro epossido	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Cis-Clordano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
trans-Clordano	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
Eldrin	EPA 3550 C 2007+EPA 3630 C 1996+EPA 8081 b 2007
COMPOSTI ORGANO STANNICI	
Monobutil Stagno (MBT) (come Sn)	ICRAM APP. 1 2001-2003

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		Commessa: 10 G 00157 PE	
			rev.	data
			00	Agosto 2016
	RELAZIONE DESCRITTIVA		Pag. 18 di 36 totali	

Dibutil Stagno (DBT) (come Sn)	ICRAM APP. 1 2001-2003
Tributil Stagno (DBT) (come Sn)	ICRAM APP. 1 2001-2003
DIOSSINEC E FURANI	
Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF)	EPA 3545 A 2007 + EPA 1613 B 1994 + UNEP/POPS/COP.3INF/27
Somma PCDD/PCDF I-TEQ	EPA 3545 A 2007 + EPA 1613 B 1994 + UNEP/POPS/COP.3INF/27
Amianto	DM 6/09/94 (FTIR)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Etilbenzene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Stirene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Toluene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Para-Xilene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
MICROBIOLOGIA	
Escherichia Coli	CNR IRSA 3 Q.64 VOL.1 1983
Entorococchi	CNR IRSA 3 Q.64 VOL.1 1983
Salmonella	CNR IRSA 3 Q.64 VOL.1 1983
Spore di Clostridi solfitoriduttori	CNR IRSA 3 Q.64 VOL.1 1983
Coliformi Totali	CNR IRSA 3 Q.64 VOL.1 1983
Stafilococchi Coagulasi +	ISO 688-2:1999/AMD 1:2003
ECOTOSSICOLOGIA	
Vibrio fischeri	APAT CNR IRSA 8030 Man 29 2003
Phaeodactylum tricornutum	UNI EN ISO 10253: 2006
Valutazione tossicità acuta con crostaceo Artemia sp	APAT CNR IRSA 8050 Man 29 2003

5. INDAGINI ARCHEOLOGICHE

L'indagine archeologica dovrà essere effettuata da archeologo con la qualifica di subacqueo (unica figura) o diversamente da due figure rappresentate da archeologo per le operazioni a terra e da un archeologo subacqueo per le operazioni a mare iscritto/i nell'elenco dei professionisti per i Beni Culturali della Regione Sicilia.

Infatti l'intera indagine archeologica prevede sia lo studio a terra che sul fondo marino.

Le prime consisteranno nella ricerca bibliografica e d'inquadramento storico-archeologico dell'area interessata dalle opere in progetto. L'elaborazione e l'interpretazione di tutti i dati raccolti, bibliografici, storico-archeologici, geologici e derivanti dalle indagini scientifiche dirette.

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev. data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)		
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00 Agosto 2016
			Pag. 19 di 36 totali

Per le operazioni a mare è richiesta la figura dell'archeologo a bordo del natante durante le indagini con Side Scan Sonar per l'interpretazione delle possibili anomalie, e dell'archeologo subacqueo per la verifica visiva e diretta delle anomalie sul fondo del mare.

Qualora l'archeologo o l'Amministrazione od ancora la Sovrintendenza, lo ritengano necessario potranno effettuarsi dei saggi con scavi a mano o con mezzo meccanico, nei luoghi e secondo loro indicazioni.

In ultimo l'archeologo provvederà a redigere la relazione archeologica definitiva, che sarà sottoposta all'approvazione della competente Soprintendenza ed i contenuti di detta relazione risponderanno a quanto prescritto dall'art. 96, c. 2 del Codice. Detta relazione sarà il risultato di una ricerca a carattere topografico e di scavi che si svolgeranno mediante carotaggi archeologici da eseguire "a secco", per la campionatura stratigrafica del sottosuolo. I carotaggi e le indagini di I^a fase verranno effettuati in allineamento con quanto previsto per le prospezioni geologiche, e pertanto si intendono compensate dall'onere previsto per tali prospezioni.

6. CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Ai fini della corretta modalità operative da adottare nella gestione dei materiali provenienti dagli scavi secondo l'attuale normativa vigente bisogna eseguire un'indagine conoscitiva su l'eventuale presenza d'inquinanti e la relativa concentrazione negli stessi.

La normativa di riferimento è rappresentata principalmente dalle seguenti norme:

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013.

In particolare in questa fase, si considerano gli allegati n.2 e n. 4 del D.M 10 agosto 2012 n.161 riportano rispettivamente le “PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE” e le PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITA' AMBIENTALI

Di fatto già l'allegato n.1 che si riporta di seguito indica che la caratterizzazione dovrà essere eseguita in fase progettuale così come previsto negli allegati 2 e 4.

Per ciò che riguarda l'individuazione del numero dei punti da campionare si sono adottate le seguenti determinazioni

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 20 di 36 totali	

- per la messa in opera delle condutture e dei relativi manufatti, si prevedono scavi per una lunghezza complessiva di circa 24'500 m, pertanto considerando l'incidenza legata alla diverse litologie interessate si considera un passo di circa 500 m, da cui si ricava un numero di almeno 52 punti, tra questi inclusi anche i tre prelievi lungo il TOC di collegamento tra le condotte di valle e il depuratore. Questi prelievi verranno eseguiti durante le perforazioni previste per la caratterizzazione geotecnica;
- per la messa in opera delle condutture a mare, lo sviluppo è di circa 1110 m, pertanto considerando sempre come opera lineare andrebbero effettuati almeno tre campionamenti, allo stesso tempo visto che le operazioni di scavo a mare coinvolgeranno una fascia più larga rispetto le stesse operazioni eseguite a terra, se si considera per l'intero sviluppo anche una fascia di possibile influenza nelle operazioni di scavo pari a circa 10,0 m (larghezza minima per considerare una maglia di investigazione, l'area interessata è di circa 11.100 mq. Predisponendo il piano per un'area si è previsto di disporre una griglia il cui lato della maglia corrisponde con la larghezza della fascia di 10 m mentre il lato ortogonale alla linea di costa si è considerato di lunghezza pari a 100 m. Ottenendo così una griglia costituita da circa 15 rettangoli (10x100) i cui punti d'indagine sono localizzati all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). A favore di sicurezza ci si riferisce a quest'ultima configurazione e disposizione e pertanto i punti d'indagine risultano 15 così come le maglie.
- Per ciò che riguarda l'area dove verrà realizzato il depuratore, considerando che questa è pari a circa 20000 mq., si prevedono non meno di 11 campionamenti.

In linea generale la profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno:

due per scavi profondi fino a 2,0 m , uno per ogni metro;

per scavi più profondi di 2,0 m i campioni saranno almeno tre, uno compreso tra il p.c. e 1,0 m, uno al fondo scavo ed un terzo intermedio ai due.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA		Commessa: 10 G 00157 PE	
			rev.	data
			00	Agosto 2016
			Pag. 21 di 36 totali	

ALLEGATO 1 - CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO

La caratterizzazione ambientale viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo e deve essere inserita nella progettazione dell'opera.

La caratterizzazione ambientale viene svolta a carico del proponente in fase progettuale e comunque prima dell'inizio dello scavo, nel rispetto di quanto riportato agli allegati 2 e 4.

Inoltre, la caratterizzazione ambientale deve avere un grado di approfondimento conoscitivo almeno pari a quello della livello progettuale soggetto all'espletamento della procedura di approvazione dell'opera e nella caratterizzazione ambientale devono essere esplicitate le informazioni necessarie, recuperate anche da accertamenti documentali, per poter valutare la caratterizzazione stessa producendo i documenti di cui all'allegato 5.

Nel caso in cui si preveda il ricorso a metodologie di scavo in grado di non determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, il Piano di Utilizzo potrà prevedere che, salva diversa determinazione dell'Autorità competente, non sarà necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

Qualora, già in fase progettuale, si ravvisi la necessità di effettuare una caratterizzazione ambientale in corso d'opera, il Piano di Utilizzo dovrà indicarne le modalità di esecuzione secondo le indicazioni di cui all'allegato 8

La caratterizzazione ambientale in corso d'opera andrà eseguita a cura dell'esecutore, nel rispetto di quanto riportato nell'allegato 8 Parte A.

ALLEGATO 2 - PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE

Le procedure di campionamento devono essere illustrate nel Piano di Utilizzo.

La caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA		Commessa: 10 G 00157 PE	
			rev.	data
			00	Agosto 2016
			Pag. 22 di 36 totali	

Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso di scavi in galleria, la caratterizzazione dovrà essere effettuata prevedendo almeno un sondaggio e comunque un sondaggio indicativamente ogni 1000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione dei materiali da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 23 di 36 totali	

strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- *campione composito di fondo scavo*
- *campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.*

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- *l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;*
- *la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.*

Fermo restando quanto stabilito dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 novembre 2008 "Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296" (GU n. 284 del 4-12-2008) la caratterizzazione dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo di sedimenti marini, fluviali, lacustri e palustri potrà essere effettuata sia in sito sia in banco dopo la loro rimozione.

Per la caratterizzazione in sito si potrà effettuare un campionamento, a seconda delle condizioni del corpo idrico, secondo le seguenti modalità:

- *transetti: caratterizzazione in aree di notevole estensione, senza specifiche indicazioni di attività contaminanti (linee perpendicolari alla linea di costa o di riva);*
- *maglie: caratterizzazione di dettaglio laddove sia atteso un medio-alto grado di contaminazione in relazione alle attività sul territorio;*
- *linee: lungo canali o fiumi, integrato con transetti in situazioni particolari;*

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA		Commessa: 10 G 00157 PE	
			rev.	data
			00	Agosto 2016
			Pag. 24 di 36 totali	

- misto: transetti-maglie-linee dove sono presenti tutte o parte delle situazioni precedentemente considerate.

ALLEGATO 4 - PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITA' AMBIENTALI

Le procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo di cui all'art. 1, comma 1, lett. b) del presente Regolamento, incluso - in caso di riporti - il materiale di origine antropica fino alla percentuale massima del 20% in massa, sono riportate di seguito.

Rimangono esclusi dal campo di applicazione del presente Allegato 4, i riempimenti, i reinterri ed i ritombamenti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente Regolamento.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni di materiale da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. Il proponente nel Piano di Utilizzo di cui all'Allegato 1, potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le "sostanze indicatrici": queste devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente Regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

Arsenico;
Cadmio;
Cobalto;
Nichel;
Piombo;
Rame;

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 25 di 36 totali	

Zinco;
Mercurio;
Idrocarburi C>12;
Cromo totale;
Cromo VI;
Amianto;
BTEX*
IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i.

Tabella 4.1

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ripascimenti, interventi in mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e nel corso di processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava:

- *se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;*
- *se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).*

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina		Commessa: 10 G 00157 PE	
	Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.		rev.	data
	Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)			
	RELAZIONE DESCRITTIVA		00	Agosto 2016
			Pag. 26 di 36 totali	

Per i materiali provenienti da dragaggi marini, da alvei e quant'altro, e nei casi in cui si effettuino ripascimenti ed interventi in mare, si dovrà tenere conto della normativa previgente in materia, ovvero l'art. 5, comma 11-bis, della legge n. 84 del 1994 e s.m.i..

A decorrere dall'entrata in vigore del presente Regolamento, nel caso in cui il materiale da scavo venga utilizzato per nuove attività di riempimenti e reinterri, ad esempio ritombamento di cave, in condizioni di falda affiorante o subaffiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale si dovrà utilizzare dal fondo sino alla quota di massima escursione della falda più un metro di franco materiale da scavo per il quale sia stato verificato il rispetto dei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, allegato 5, al Titolo V, parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.. Restano fermi, in ogni caso, gli effetti dei procedimenti di bonifica già avviati, ai sensi dell'art. 242 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., al momento dell'entrata in vigore del presente Regolamento.

Per ritombamenti e reinterri pregressi rispetto all'entrata in vigore del presente Regolamento, in condizioni di falda affiorante e subaffiorante non si applica quanto descritto nel paragrafo precedente.

Il riutilizzo in impianti industriali dei materiali da scavo in cui la concentrazione di inquinanti è compresa tra i limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. è possibile solo nel caso in cui il processo industriale di destinazione preveda la produzione di prodotti o manufatti merceologicamente ben distinti dai materiali da scavo, che comporti la sostanziale modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche iniziali.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale.

In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 27 di 36 totali</div>			

7. INDAGINI GEOLOGICHE-GEOTECNICHE

Di seguito viene illustrato il piano per quanto riguarda i criteri base che hanno guidato alla sua stesura, la tipologia e le quantità delle indagini proposte.

Nello specifico si relazionerà sulle indagini geognostiche in situ e sulle prove geotecniche di laboratorio necessarie per la caratterizzazione dei terreni interessati dai tracciati delle condotte fognarie (in scavo, in modalità no-dig, a mare, etc.), dai manufatti di linea (pozzetti, impianti di sollevamento, etc.) e dall'impianto di depurazione.

La campagna delle indagini approntata dovrebbe consentire di caratterizzare in modo puntuale l'assetto geologico, idrogeologico e geotecnico dei terreni interessati dalle opere.

Per l'elaborazione del piano, si è proceduto ad una ricostruzione geologica preliminare dell'area in studio, sviluppata sulla base dei dati geologici già esistenti, acquisiti in occasione della redazione del progetto preliminare.

Il piano di indagini nei suoi criteri generali prevede:

Per la caratterizzazione litologica

- Sondaggi meccanici ubicati lungo i tracciati delle condotte di progetto. La lunghezza dei sondaggi sarà tale da raggiungere profondità almeno pari a 2-3 m al di sotto del piano dei posa delle condotte e dei relativi manufatti; tali sondaggi saranno finalizzati alla ricostruzione del modello geologico dei terreni interessati dalle opere permettendo di ricostruire i passaggi litologici tra le diverse formazioni.

Per la caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo

- La posa in opera nei fori di sondaggio presso l'area del depuratore di piezometri a tubo aperto, per la verifica ed il monitoraggio dei livelli piezometrici;
- Il monitoraggio dei livelli piezometrici, effettuato con cadenza quindicinale durante tutto il periodo della progettazione;
- Prelievo di campioni di acqua, dai piezometri, da sottoporre ad analisi chimiche.

Per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni

- Il prelievo, ove possibile, di campioni indisturbati in fustelle da inviare in laboratorio;
- Prove penetrometriche del tipo SPT nei terreni prevalentemente sabbiosi;
- Un Sondaggio elettrico verticale (SEV) da eseguirsi lungo il tracciato del TOC che collega l'impianto di sollevamento (punto di confluente di tutte le portate della fascia più bassa) e l'impianto di depurazione;

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 28 di 36 totali</div>			

- Prove geotecniche di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati presso organismo/i autorizzato/i ai sensi di legge;

Per la caratterizzazione sismica dei terreni

- Esecuzione di una prova sismica attiva Masw per la definizione della risposta sismica dei terreni, maggiormente localizzate in corrispondenze delle opere maggiori.

Si rammenta che durante i carotaggi (relativi a questa tipologia d'indagine) verranno anche prelevati tre campioni, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.

A seguire si riportano in dettaglio, quanto previsto con il presente piano e rappresentato graficamente nella tavola allegata.

Depuratore:

Sondaggi a carotaggio continuo – n.2 di profondità 20 m

Prove sismica n. 1 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo

Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione delle litologie riscontrate, quali prove per la determinazione del peso di volume, prove per la determinazione del peso specifico, analisi granulometrica.

Determinazione del limite di liquidità nel sondaggio S1 e S2. In merito alle caratteristiche meccaniche n. 2 prove di rottura E.L.L., n. 2 prove di taglio C.D. Nei sondaggi S1 e S2 determinazione della resistenza residua. Nel sondaggio S2 prova di consolidazione edometrica. Il sondaggio S1 verrà attrezzato di piezometro con le relative letture.

Prove in sito SPT (all'interno dei sondaggi meccanici) n. 2 con campionatore aperto.

Stazioni di pompaggio n. 8 di nuova realizzazione

Sondaggi a carotaggio continuo – n. 8 di profondità 15 m (n. 1 per ogni impianto di nuova realizzazione)

- Prove in sito SPT (all'interno dei sondaggi meccanici), nei sondaggi S2, S3, S6, S7 e S8;
- Prove sismica n. 7 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo;
- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in S1 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica, prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.;

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 29 di 36 totali	

- S2 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica e analisi granulometrica stacciatura e sedimentazione apert. Maglie 0.0074, prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.;
- S3 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica e analisi granulometrica stacciatura e sedimentazione apert. Maglie 0.0074, prova di rottura E.L.L.;
- S4 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.;
- S6 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.;
- S7 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica e analisi granulometrica stacciatura e sedimentazione apert. Maglie 0.0074; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.;
- S8 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica e analisi granulometrica stacciatura e sedimentazione apert. Maglie 0.0074; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

Attraversamento sotterraneo Tono

Interessa uno sviluppo di circa 650 metri, profondità del profilo.

Sondaggi a carotaggio continuo verticale:

- n. 3 di profondità rispettivamente S1 di circa metri 90 dal p.c.; S2 metri 65 dal p.c. e S3 metri 20 dal p.c..

Sondaggi a carotaggio continuo orizzontale:

- n. 1 sondaggi di lunghezza di circa 40 metri da fare nell'area posta a valle dell'attraversamento sotterraneo.

Sondaggio elettrico verticale nella parte iniziale del profilo (circa 90 metri)

Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata.

In S1 e S2 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 30 di 36 totali</div>			

Emissari fognari principali

Emissari fognari principali da Salina a Casabianca (sviluppo 4.5 Km circa)

Sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove sismica n. 1 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo.
- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in S1 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S3 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica ; prova di rottura E.L.L..
- S4 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S5 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

Emissari fognari principali da Casabianca a Mezzana (sviluppo 5.3 Km circa)

Sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in S7 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S8 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica ; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S9 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S10 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L..

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 31 di 36 totali</div>			

Emissari fognari principali da Mezzana a Acqualadroni (sviluppo 2.3 Km circa)

N. 2 sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove sismica n. 1 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo.

Emissari fognari principali Spartà (sviluppo 2.5 Km circa)

Sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in S15 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S16 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica ; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- S20 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

Collettori fognari di servizio

Le aree dei collettori fognari a servizio occupano rispettivamente

Area 1 circa 32.30 Ha

Area 2 circa 7.2 Ha

Area 3 circa 6.9 Ha

Sondaggi a carotaggio continuo, n. 2 sondaggi nell'area più estesa di profondità di circa metri 3, n. 1 sondaggio Area 2 e n. 1 Sondaggio Area 3 per caratterizzazione litologica ect..

- Prove sismica n. 1 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo
- Prove in sito SpT n. 4 (all'interno dei sondaggi) con campionatore aperto.

Collettori Castenea – Masse (sviluppo 3.0 Km circa)

Sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove sismica n. 1 Tipo MASW per classificazione sismica per la categoria di suolo

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	Comune di Messina Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari. Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti) RELAZIONE DESCRITTIVA	Commessa: 10 G 00157 PE	
		rev.	data
		00	Agosto 2016
		Pag. 32 di 36 totali	

- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in SS1 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- SS3 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica ; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..
- SS4 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

Collettori Masse - Tono (sviluppo 3.6 Km circa)

Sondaggi a carotaggio continuo di profondità 4 m per caratterizzazione litologica, determinazione angoli di scavo ect

- Prove di laboratorio in numero e tipologia in funzione della litologia riscontrata, in SS8 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D.. Il sondaggio SS8 verrà attrezzato con inclinometro con le relative letture.
- SS9 determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica ; prova di rottura E.L.L., prova di taglio C.D., determinazione resistenza residua. Il sondaggio SS9 verrà attrezzato di piezometro con le relative letture.

Allontanamento e scarico a mare

Numero 4 sondaggi a carotaggio continuo lungo lo sviluppo della condotta a mare fine ad arrivare nella parte terminale di essa a circa 1.1 Km.

I sondaggi saranno effettuati mediante l'impiego di un pontone ed inoltre attraverso la messa in opera di tubazione per passaggio di tratto in acqua.

Le profondità dei sondaggi a carotaggio investigano circa 4 metri sotto la linea della condotta marina, la caratterizzazione fisica e meccanica viene fatta mediante prove di laboratorio previste in ogni sondaggio che consistono in determinazione del peso di volume, determinazione del peso specifico, analisi granulometrica; prove di rottura E.L.L., prova di taglio C.D..

Il programma di indagini sopra illustrato può essere soggetto a rimodulazioni ed integrazioni in relazione ai risultati ottenuti nel corso della stessa campagna o ad eventuali esigenze progettuali, nonché ad eventuali richieste dell'Amministrazione.

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attivita' propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
			<div>Pag. 33 di 36 totali</div>	

Anche l'ubicazione dei sondaggi può essere soggetta a variazioni locali in funzione della logistica dei luoghi.

A seguire si riportano le tabelle riassuntive delle indagini geognostiche previste:

Legenda

Sigla	Tipologia prova
A1	determinazione peso di volume
A2	determinazione peso specifico
A3	analisi granulometrica
A4	determinazione limiti liquidità
A5	analisi gran staccatura e sedimentazione apert. Maglie 0.0074
B1	Prova rottura ELL
B2	Prova di taglio CD
B3	determinazione resistenza residua
B4	prova di consolidazione edometrica
CS1	MASW
SPT	SPT camp. aperto

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI SULLE CONDOTTE PRINCIPALI

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	SC1	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
2	SC2	Verticale	5.00	Pubblico						
3	SC3	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1				
4	SC4	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				
5	SC5	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
6	SC6	Verticale	5.00	Pubblico						
7	SC7	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				
8	SC8	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
9	SC9	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				
10	SC10	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1	CS1			

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attivita' propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 34 di 36 totali</div>			

11	SC11	Verticale	5.00	Pubblico						
12	SC12	Verticale	5.00	Pubblico						
13	SC13	Verticale	5.00	Pubblico						
14	SC14	Verticale	5.00	Pubblico			CS1			
15	SC15	Verticale	5.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2				
16	SC16	Verticale	5.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2				
17	SC17	Verticale	5.00	Privato						
18	SC18	Verticale	5.00	Privato						
19	SC19	Verticale	5.00	Pubblico			CS1			
20	SC20	Verticale	5.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI IN CORRISPONDENZA DELLE STAZIONI DI SOLLEVAMENTO

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	SP1	Verticale	15.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
2	SP2	Verticale	15.00	Pubblico	A1 A2 A3 A5	B1 B2	CS1		SPT	
3	SP3	Verticale	15.00	Pubblico	A1 A2 A3 A5	B1	CS1		SPT	
4	SP4	Verticale	15.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
5	SP5	Verticale	15.00	Privato						
6	SP6	Verticale	15.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1		SPT	
7	SP7	Verticale	15.00	Privato	A1 A2 A3 A5	B1 B2	CS1		SPT	
8	SP8	Verticale	15.00	Privato	A1 A2 A3 A5	B1 B2	CS1		SPT	

<div>Progettisti:</div> <div>Studio Altieri S.p.A.</div> <div>Omniservice Engineering S.r.l.</div>	<div>Comune di Messina</div> <div>Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</div> <div>Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geonostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</div> <div>RELAZIONE DESCRITTIVA</div>		<div>Commessa: 10 G 00157 PE</div>	
	rev.	data		
	00	Agosto 2016		
	<div>Pag. 35 di 36 totali</div>			

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI LUNGO I COLLETTORI

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	SS1	Verticale	4.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2	CS1			
2	SS2	Verticale	4.00	Pubblico						
3	SS3	Verticale	4.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				
4	SS4	Verticale	4.00	Pubblico	A1 A2 A3	B1 B2				
5	SS5	Verticale	4.00	Pubblico			CS1			
6	SS6	Verticale	4.00	Pubblico						
7	SS7	Verticale	4.00	Pubblico			CS1			
8	SS8	Verticale	15.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2 B3				Inclinometro
9	SS9	Verticale	15.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2 B3	CS1			Piezometro

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI IMPIANTO DI DEPURAZIONE

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	S1	Verticale	20.00	Privato	A1 A2 A3 A4	B1 B2 B3			SPT	Piezometro
2	S2	Verticale	20.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4	CS1		SPT	

Progettisti: Studio Altieri S.p.A. Omniservice Engineering S.r.l.	<p align="center"><i>Comune di Messina</i></p> <p align="center">Costruzione di un impianto di depurazione in località Tono e dei collettori fognari per il convogliamento dei reflui fognari zona costiera da Fiumara Guardia a villaggio Spartà e limitrofi villaggi collinari.</p> <p align="center">Progetto del servizio per l'espletamento delle attività propedeutiche alla progettazione (indagini geognostiche, batimetriche, archeologiche, ambientali e di rilievo dei sottoservizi esistenti)</p> <p align="center">RELAZIONE DESCRITTIVA</p>								Commessa: 10 G 00157 PE	
									rev.	data
									00	Agosto 2016
									Pag. 36 di 36 totali	

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI LUNGO I TRATTI IN TOC

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	S1	Verticale	90.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2		SEV		
2	S2	Verticale	65.00	Privato	A1 A2 A3	B1 B2				
3	S3	Verticale	20.00	Privato						

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI (A CARATOGGIO ORIZZONTALE) LUNGO I TRATTI IN TOC

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	S1	Orizzontale	40.00	Privato						

TABELLA RIEPILOGATIVA INDAGINI LUNGO I TRATTI DEI COLLETTORI FOGNARI A SERVIZIO

N.	Sigla	Tipologia	Prof. [m]	Localizzazione su suolo	Caratterizzazione fisica	Caratterizzazione meccanica	Caratterizzazione sismica	Prospezione geofisiche	Prova resistenza meccanica	Posa in opera strumentazione geotecnica
1	SF1	Verticale	3.00	Privato					SPT	
2	SF2	Verticale	3.00	Privato					SPT	
3	SF3	Verticale	3.00	Privato			CS1		SPT	
4	SF4	Verticale	3.00	Pubblico					SPT	