

ALL. C

**AFFIDAMENTO AI SENSI DELL'ART.19 LETTERA F D.LGS163/2006 E S.M.I. DI
ATTIVITÀ DI SPERIMENTAZIONE FINALIZZATA ALLA GESTIONE DI SEDIMENTI
PROVENIENTI DAI DRAGAGGI DEL PORTO DI TARANTO
CIG: 3546643E60**

CAPITOLATO TECNICO

INDICE

1. FINALITA' DELL'AFFIDAMENTO	3
2. OGGETTO DELL'INCARICO	3
2.1. Prima fase: attività 1.1 e 1.2.....	4
2.2. Seconda fase: attività 2.1	6
2.3. Attività connesse alla sperimentazione	7
3. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA'.....	10
3.1. Specifiche tecniche per il prelievo dei sedimenti.....	10
3.2. Specifiche tecniche per la caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e ecotossicologica dei sedimenti	10
3.3. Attività 1.1: prove di decontaminazione in laboratorio	14
3.4. Attività 1.2: prove di stabilizzazione in scala pilota	15
3.5. Attività 2.1: prove di stabilizzazione in campo prove	16
3.6. Tempo utile per l'espletamento delle attività.....	17
4. RESTITUZIONE DEI RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE.....	17
4.1. Caratterizzazione dei sedimenti	18
4.2. Prove di trattamento in scala di laboratorio (prima fase).....	19
4.3. Prove di stabilizzazione in scala pilota (prima fase).....	19
4.4. Fase di affiancamento al campo prove (seconda fase).....	19
4.5. Certificazione della sperimentazione	20

1. FINALITA' DELL'AFFIDAMENTO

Il presente affidamento è volto all'esecuzione di attività di ricerca e sperimentazione finalizzate sia alla individuazione delle caratteristiche di interazione sedimento/contaminante, sia alla gestione degli stessi sedimenti derivanti dalle attività di dragaggio che verranno svolte nell'Area Polisettoriale del porto di Taranto, inclusa nella perimetrazione del Sito di bonifica di Interesse Nazionale di Taranto.

Le attività dovranno essere articolate in due fasi successive.

➤ *Prima fase:*

- 1.1 prove in scala di laboratorio per l'individuazione delle migliori tecnologie di trattamento per la decontaminazione dei sedimenti pericolosi finalizzato al recupero e al riutilizzo degli stessi in forma di ripristino ambientale, ovvero per il loro smaltimento;
- 1.2 prove in scala pilota per la stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi da refluire in vasca di colmata e redazione di uno specifico Protocollo operativo.

importo a base d'asta € 250.000,00 (euro duecentocinquantamila/00)

➤ *Seconda fase:*

- 2.1 Supporto alla Sogesid, con attività di indirizzo e affiancamento, nell'esecuzione del campo prove per la stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi da refluire in colmata, durante l'esecuzione delle attività in scala reale.

importo a base d'asta € 50.000,00 (euro cinquantamila/00)

Le due fasi della sperimentazione saranno volte alla ricerca delle migliori tecnologie, ovvero all'approntamento di procedure volte ad ottenere una qualità dei sedimenti idonea agli utilizzi finali individuati, nel rispetto della normativa vigente in materia (D.Lgs. 152/2006, L.84/1994, L.296/2006 art.1 comma 996, D.M. Ambiente 07.11.2008, D.M. Ambiente 05.02.1998).

Le attività dovranno essere eseguite con mezzi meccanici che risultino conformi alla Direttiva Macchine 2006/42/CE ed al D.Lgs n. 17/2010 e s.m.i.. Inoltre il software utilizzato per l'esecuzione delle attività deve essere regolarmente licenziato.

A completamento di ogni attività dovrà essere redatta una Relazione Tecnica secondo le specifiche indicate al successivo capitolo 4.

2. OGGETTO DELL'INCARICO

Per entrambe le fasi della sperimentazione, oltre all'esecuzione delle prove di trattamento, l'Affidatario dovrà farsi carico delle operazioni di prelievo e di tutte le indagini necessarie a

verificare l'esito dei processi sviluppati (caratterizzazione chimico-fisica, prove geotecnico-meccaniche, ecc.), inclusa la validazione dei risultati ottenuti da parte dei soggetti competenti, qualora i laboratori incaricati delle caratterizzazioni siano privati.

2.1. Prima fase: attività 1.1 e 1.2

La prima fase prevede lo sviluppo di due linee di sperimentazione da condurre tramite l'esecuzione di prove in scala di laboratorio e in scala pilota.

Le attività di cui al punto 1.1 è volta a decontaminare i sedimenti pericolosi individuati all'interno dell'Area Polisettoriale del porto di Taranto con discretizzazione di valori-soglia connessi a scenari di utilizzo in funzione della specifica destinazione d'uso finale dei materiali trattati (ripascimento di arenili, costruzione o sovrizzo di terreni costieri, realizzazione di opere per la viabilità, reimmissione in mare, allocazione in aree a terra, riutilizzo in cicli produttivi, ecc.). I processi sviluppati dovranno essere mirati ad ottenere la più alta percentuale di recupero possibile dei materiali trattati. Le tecnologie da utilizzarsi dovranno portare alla decontaminazione degli stessi, eventualmente tramite tecniche di separazione granulometrica, oltre che di degradazione dei contaminanti organici e di estrazione e/o inertizzazione dei contaminanti inorganici, da selezionare tra quelle che si basano su processi chimico-fisici, biologici e termici, al fine di raggiungere gli obiettivi di cui sopra. Le specifiche tipologie di riutilizzo dei sedimenti trattati dovranno essere determinate a valle di un'indagine preliminare volta ad individuare gli impieghi realmente possibili per i sedimenti decontaminati negli ambiti territoriali d'intervento. In particolare andranno individuati i siti, le qualità e i volumi utilizzabili per interventi di ripascimento, formazione di terreni costieri e ripristino paesaggistico di aree costiere e non, per la realizzazione di opere utili alla viabilità, quali parcheggi, strade e piazzali, ecc. A tal fine, dovranno essere considerati, laddove esistenti, Piani di difesa delle coste, Piani e Progetti di autorità centrali o locali che prevedano interventi in aree costiere o in aree industriali bonificate, oltre ad opere per la viabilità.

Nell'ambito della seconda linea di sperimentazione (attività 1.2) dovrà essere messo a punto un processo di stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi, volto a garantirne la tenuta sotto la sollecitazione di carichi pesanti, a valle del refluento all'interno della colmata di destinazione. La superficie della struttura di collocazione finale, infatti, dovrà essere utilizzata quale banchina portuale. Per valutare l'efficacia del processo di stabilizzazione dovranno essere eseguite delle prove di natura geotecnico-meccanica per verificare lo stato di consolidamento dei sedimenti trattati.

La messa a punto del processo di stabilizzazione dovrà essere eseguita in un apposito impianto da realizzarsi in scala pilota, che simuli una vasca di colmata di caratteristiche analoghe a quelle indicate dalla normativa vigente in materia (L. 84/1994 art. 5 comma 11-quater, introdotto dalla L. 296/2006, art. 1, comma 996). Il dimensionamento dell'impianto dipenderà dalla quantità e dalla qualità dei sedimenti da trattare (informazioni disponibili, risultati della caratterizzazione preliminare) e dagli obiettivi specifici che si vogliono raggiungere (livello di contaminazione e grado di consolidamento del materiale da refluire in colmata).

Sulla base dei risultati di tale attività dovrà essere predisposto un *Protocollo del processo di stabilizzazione e refluento in vasca di colmata dei sedimenti trattati*, che avrà la funzione di indirizzare le successive attività da sviluppare in scala reale e nel quale verranno definite le prove geotecniche da eseguire nella successiva fase in scala reale al fine di valutare l'efficacia del processo di stabilizzazione.

Per ciascuna delle due linee di sperimentazione dovranno essere sviluppati almeno tre distinti processi di trattamento alternativi, differenziati tra loro per tecnologia, metodologia e agenti utilizzati, al fine di ottenere un'analisi comparativa dei risultati raggiunti.

E' lasciata libera scelta sulle specifiche tecnologie da adottare e sulla sequenza con cui applicarle nei processi di trattamento e di stabilizzazione, che dovranno essere descritti nell'offerta tecnica presentata, pur tenendo in considerazione le indicazioni riportate nel seguito.

I sedimenti sottoposti alle due linee di sperimentazione dovranno inoltre essere caratterizzati al fine di verificarne l'idoneità alle modalità di gestione perseguite nei processi di trattamento sviluppati.

In particolare è richiesta la caratterizzazione chimico-fisica di tutti i materiali sottoposti alle prove di sperimentazione di cui alle attività 1.1 e 1.2; per i soli materiali oggetto dell'attività 1.1 sono necessarie anche le caratterizzazioni microbiologica e ecotossicologica, secondo le specifiche indicate al paragrafo 3.2.

Dovranno inoltre essere effettuate delle prove geotecnico-meccaniche durante l'attività 1.2.

Tutti gli oneri relativi al trasporto e allo smaltimento dei materiali sottoposti alle attività in affidamento di cui al presente Capitolato saranno a carico dell'Affidatario, che si impegna a gestire i rifiuti nel rispetto degli artt. 188 e seguenti del D.L.gs. n 152/2006 e s.m.i., e a richiesta della Sogesid, al termine delle attività dovrà consegnare la fotocopia 4^a copia del Formulario Identificativo dei Rifiuti (F.I.R.) e/o esibire il registro di carico/scarico di cui all'art. 190 del citato Decreto.

Dovrà inoltre essere fornita una stima dei costi da sostenere per lo sviluppo dei processi sperimentati in scala reale.

Al fine di ottenere una corretta valutazione dello studio proposto, anche a fronte di analisi comparata con valutazioni esperite su sedimenti marini analoghi, nell'offerta tecnica presentata dovranno essere riportate le informazioni seguenti:

- le finalità e gli obiettivi della sperimentazione;
- la descrizione delle tecnologie selezionate per i trattamenti proposti;
- particolari tecnici dell'impianto di colmata pilota utilizzato per le prove di stabilizzazione;
- la tipologia di sedimenti a cui tali tecnologie sono indirizzate;
- l'efficacia riscontrata per tali tecnologie in occasione di studi pregressi, debitamente pubblicati;
- il piano delle indagini di caratterizzazione dei materiali trattati, al fine di monitorare l'efficacia dei processi nelle loro diverse fasi;
- il piano delle prove geotecnico-meccaniche volte alla verifica dell'efficacia del processo di stabilizzazione (indicando in particolare il numero e il tipo di prove che verranno eseguite);
- nel caso si ricorra a laboratori privati, modalità di validazione dei risultati ottenuti (controanalisi, certificazione dei risultati della stabilizzazione) e indicazione dei soggetti preposti alla validazione;
- indicazione e referenze del responsabile delle attività di sperimentazione;
- una previsione dei possibili impatti ambientali derivanti dai sistemi di gestione previsti (prelievo, movimentazione, stoccaggio provvisorio, trattamento, recupero, smaltimento, stabilizzazione, refluentamento);
- il piano di lavoro comprensivo di cronoprogramma delle attività.

2.2. Seconda fase: attività 2.1

La seconda fase prevede un supporto nelle attività di realizzazione del campo prova dei processi di stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi da refluire in cassa di colmata.

Tale fase sarà attuata solo dopo l'aggiudicazione delle procedure di gara per l'affidamento dei lavori per la realizzazione delle opere di cassa di colmata per l'ampliamento del V sporgente e per il dragaggio dei sedimenti lungo gli assi della vasca, per l'esecuzione dei quali la Sogesid metterà a disposizione il *Protocollo del processo di stabilizzazione e refluitamento in vasca di colmata dei sedimenti trattati* predisposto nella prima fase (attività 1.2).

I partecipanti a tale procedura di gara per la realizzazione delle opere di cassa di colmata, potranno effettuare la propria offerta applicando come tecnologia di stabilizzazione quella indicata nel Protocollo (Ipotesi 1) ovvero proponendo una propria metodologia di stabilizzazione dei sedimenti (Ipotesi 2).

In entrambe le ipotesi di lavoro sarà compito dell'Affidatario del presente Capitolato quello di supportare la Sogesid SpA, nella verifica delle procedure di stabilizzazione eventualmente proposte dai concorrenti.

Le ulteriori attività connesse a tale fase che dovrà svolgere l'affidatario sono:

- nella prima ipotesi (Ipotesi 1) in cui venga applicata la tecnologia indicata nel Protocollo elaborato a completamento della fase 1.2:
 - a. supporto alla Direzione Lavori (DL) affinché nel campo prove, che l'affidatario delle opere di cassa di colmata realizzerà a proprie spese, sia applicato in maniera corretta il suddetto Protocollo;
 - b. supporto alla DL nell'acquisizione ed elaborazione dei risultati delle prove geotecniche indicate nel predetto protocollo che l'impresa, incaricata della realizzazione delle opere per la realizzazione della cassa di colmata, dovrà effettuare a proprie spese al completamento del processo di stabilizzazione.
- nella seconda ipotesi (Ipotesi 2), che si configura qualora il soggetto che risulta affidatario della realizzazione delle opere di cassa di colmata abbia proposto una propria tecnologia di stabilizzazione:
 1. supporto alla Direzione dei Lavori nelle fasi preliminari al cantiere, durante le quali l'Affidatario delle esecuzioni delle opere sperimenterà, a sue spese, nel campo prove la procedura di stabilizzazione dei sedimenti dragati proposta in fase di gara;
 2. supporto alla DL nell'acquisizione ed elaborazione dei risultati delle prove geotecniche che l'impresa, incaricata della realizzazione delle opere per la realizzazione della cassa di colmata, dovrà effettuare a proprie spese al completamento del processo di stabilizzazione;
 3. supporto alla Direzione dei Lavori nel controllo e nella validazione delle procedure di stabilizzazione dei sedimenti dragati per il campo prove;

Al fine di ottenere una corretta valutazione dello studio proposto, nell'offerta tecnica presentata dovranno essere riportate:

- il piano di lavoro comprensivo di cronoprogramma delle attività previsto per l'affiancamento e la supervisione in fase di campo prove preliminare all'esecuzione delle attività in scala reale;
- il piano delle indagini di caratterizzazione dei materiali trattati, al fine di monitorare l'efficacia dei processi nelle loro diverse fasi;

- il piano delle prove geotecnico-meccaniche volte alla verifica dell'efficacia del processo di stabilizzazione durante il campo prove;
- il gruppo di lavoro che si intende impiegare in fase di affiancamento e supervisione del campo prove preliminare all'esecuzione delle attività in scala reale.

Nel caso in cui non si dovesse procedere con l'affidamento delle attività di realizzazione della vasca di colmata di ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto, l'attività 2.1 non dovrà più essere eseguita.

Tale eventualità comporterebbe la risoluzione del contratto di affidamento delle attività di sperimentazione di cui al presente Capitolato e la riduzione del corrispettivo dovuto, secondo le modalità specificate nel Disciplinare di Affidamento (All. B).

2.3. Attività connesse alla sperimentazione

Nel caso in cui i laboratori incaricati delle attività di caratterizzazione dei sedimenti siano soggetti privati, per certificare l'efficacia della sperimentazione dovranno essere eseguite delle analisi di controllo durante l'intero processo sviluppato.

Per quanto riguarda la caratterizzazione chimico-fisica, sarà onere del soggetto proponente affidare la supervisione e il controllo al sistema agenziale (quali ARPA Puglia, ISPRA).

Relativamente alla caratterizzazione meccanico-geotecnica, nel caso in cui il laboratorio privato incaricato non fosse in possesso dei requisiti di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380 del 2001, ai sensi della Circolare dell'08/09/2010 n. 7619 STC recante i "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai *Laboratori per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campione e prove in situ* di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001" e del D.M. Infrastrutture e Trasporto del 14/01/08 punto 6.2.2. , le attività di controllo dovranno essere affidate ad un laboratorio in possesso di tali requisiti.

Le attività di controllo dovranno essere eseguite mediante analisi effettuate in contraddittorio per un numero minimo pari al 10%, previa stipula di apposita convenzione a carico dell'Affidatario delle attività di cui al presente Capitolato.

Al fine di rendere disponibili le informazioni utili per definire le tecnologie da adottare saranno forniti, esclusivamente ai candidati che ne faranno richiesta scritta a mezzo fax al n. 06/483574, i risultati delle caratterizzazioni ambientali eseguite nelle aree di provenienza dei sedimenti oggetto delle attività in affidamento, all'interno del porto di Taranto.

I soggetti proponenti dovranno sottoporre alla Sogesid una proposta sulle tecnologie di trattamento da adottare per portare avanti le due fasi della sperimentazione. Sogesid valuterà tali proposte e determinerà quella che risulterà la più idonea per l'espletamento delle attività oggetto del presente Capitolato e, pertanto, vincitrice del presente affidamento. Il criterio di valutazione delle offerte è indicato in All.A.

L'Affidatario deve assicurare, a proprie spese, durante tutte le fasi della sperimentazione (prelievo, caratterizzazione chimico-fisica, prove geotecnico-meccaniche, prove di laboratorio, prove in impianto pilota) l'assistenza di un laureato senior responsabile delle attività, iscritto al relativo albo professionale da almeno 10 anni, con esperienza specifica nel settore della ricerca sul trattamento dei sedimenti contaminati. Tale requisito è elemento fondamentale per ottenere una valutazione

positiva.

Per una migliore gestione ed un corretto svolgimento delle attività, entro 15 giorni dalla data di aggiudicazione il soggetto Affidatario dovrà presentare per approvazione da parte della Sogesid un “Programma dettagliato delle Attività” con indicazione settimanale delle attività che si intende effettuare.

Il “Programma dettagliato delle Attività” dovrà indicare, con cadenza settimanale:

- le attività che saranno svolte;
- le aree coinvolte;
- il gruppo di lavoro, il tipo di personale, i mezzi e le attrezzature impiegati.

La Sogesid si riserva il diritto di apportare al Programma tutte le modifiche utili o necessarie per la corretta esecuzione del servizio e il coordinamento delle attività.

Con cadenza bimestrale, l’Affidatario fornirà un “Rapporto intermedio delle attività” che rappresenterà l’avanzamento delle stesse e conterrà i dati relativi ai risultati già disponibili ed eventuali proposte di modifiche al Programma delle attività.

Al termine di ciascuna delle tre attività di sperimentazione (1.1, 1.2 e 2.1) dovrà essere redatta una “Relazione tecnica finale”, nella quale saranno riportati una sintesi delle attività svolte, i risultati ottenuti e una prima interpretazione degli stessi, in funzione della gestione dei materiali trattati. In particolare, sulla base dei risultati ottenuti dall’attività 1.2, dovrà inoltre essere predisposto un Protocollo sul processo di stabilizzazione e reflui mento in vasca di colmata dei sedimenti.

Tutti i dati dovranno essere forniti sia in versione cartacea, sia su supporto digitale editabile in n. 2 copie, comprensive di relazione esplicativa sulle metodiche adottate.

Tutte le attività di sperimentazione in affidamento di cui al presente Capitolato dovranno essere espletate nel rispetto della normativa vigente in materia di prelievo, movimentazione, stoccaggio trattamento e smaltimento dei rifiuti (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Tutte le attività analitiche dovranno essere gestite nel rispetto dei protocolli che assicurano la qualità del dato e tutte le attività previste dovranno essere condotte secondo le procedure di qualità definite dalle norme ISO 9001/2008.

Tutte le attività dovranno altresì essere svolte nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81); dovranno pertanto essere approntate tutte le misure (igieniche, di protezione collettiva ed individuale, di emergenza ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività, sia per il proprio personale incaricato sia per il personale esterno (personale Sogesid o altro Ente interessato) eventualmente presente durante l’esecuzione del servizio.

Nella successiva tabella si riportano nel dettaglio le singole attività in affidamento, con una stima delle quantità associate a ciascuna di esse. Per quanto riguarda le attività analitiche, le quantità indicate in tabella si riferiscono al numero minimo di campioni da sottoporre a caratterizzazione.

Attività	u.m.	n.
Prelievo sedimenti (attività 1.1 e 1.2)		
Utilizzo mezzi e attrezzature per prelievo	giorni	3
Attività 1.1: prove di decontaminazione in scala di laboratorio		
Caratterizzazione chimico-fisica e microbiologica sedimenti prima e durante le prove (campioni)	n.	54
Predisposizione impianto di trattamento	n.	3
Esecuzione delle prove di decontaminazione	n.	9
Caratterizzazione chimico-fisica microbiologica e ecotossicologica dopo le prove (campioni)	n.	27
Redazione Rapporto di sperimentazione	n.	1
Attività 1.2: prove di stabilizzazione in scala pilota		
Caratterizzazione chimico-fisica sedimenti prelevati (campioni)	n.	9
Caratterizzazione geotecnica-meccanica (campioni)	n.	9
Realizzazione dell'impianto pilota	n.	3
Esecuzione delle prove di stabilizzazione	n.	3
Caratterizzazione chimico-fisica dei materiali stabilizzati (campioni)	n.	9
Caratterizzazione geotecnica-meccanica dei materiali stabilizzati (campioni)	n.	9
Esecuzione delle prove geotecniche in impianto pilota	n.	3
Redazione Rapporto di sperimentazione e Protocollo di stabilizzazione e reflui mento	n.	1
Smaltimento materiali in esubero (attività 1.1 e 1.2)		
Sedimenti	tons	11
Acque	mc	5
Attività 2.1: supervisione campo prove in scala reale		
Supervisione in fase di campo prova (Project Manager)	gg/uomo	40
Supervisione in fase di campo prova (un laureato senior)	gg/uomo	40
Redazione Rapporto campo prove	n.	1

3. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA'

3.1. Specifiche tecniche per il prelievo dei sedimenti

Per la prima fase della sperimentazione (attività 1.1 e 1.2), il prelievo dei sedimenti da sottoporre alla sperimentazione dovrà essere effettuato a cura dell'Affidatario nelle aree e nei tempi indicati dall'Autorità Portuale di Taranto. Le modalità di esecuzione dovranno essere riportate nel "Rapporto intermedio delle attività" di merito e nelle "Relazioni tecniche finali". L'attività di prelievo dei sedimenti, le cui modalità devono essere definite in accordo con l'Autorità Portuale di Taranto, deve avvenire arrecando all'ambiente il minor disturbo possibile, evitando dispersione di materiale lungo la colonna d'acqua. Per tutte le stazioni di campionamento dovrà essere fornita l'ubicazione reale. Il posizionamento delle stazioni di campionamento a mare dovrà avvenire tramite GPS differenziale (DGPS) o cinematico (RTK). Le procedure di trasporto, a carico del proponente, dovranno comunque essere concordate con gli Enti competenti e i mezzi utilizzati dovranno essere idonei al trasferimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi (codice CER 170505 e 170506). L'Autorità Portuale autorizza i mezzi per il trasporto, che deve avvenire in modo ambientalmente sicuro. I campioni destinati al trattamento in scala pilota potranno essere stoccati per un massimo di 30 giorni in apposite strutture conterminate.

3.2. Specifiche tecniche per la caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e ecotossicologica dei sedimenti

Per le attività 1.1 e 1.2, i sedimenti dovranno essere sottoposti a *caratterizzazione chimico-fisica* in diversi momenti, rispetto all'esecuzione delle prove di sperimentazione, per verificarne l'efficacia. A tal fine sarà necessario prelevare dei campioni che rispondano alle esigenze di rappresentatività ed omogeneità dell'insieme di provenienza.

In particolare, per quanto riguarda l'attività 1.1 (decontaminazione in scala di laboratorio) dovranno essere caratterizzati almeno 1 campione (in tre repliche) per ciascuna delle 3 prove eseguite per ciascuna delle tre tecnologie proposte, prima durante e dopo l'esecuzione di ogni ciclo di trattamento, per un totale di:

3 repliche x 3 prove x 3 tecnologie x 3 tempi = 81 campioni totali.

Per quanto riguarda l'attività 1.2 (stabilizzazione in scala pilota) dovranno essere caratterizzati almeno 1 campione (in tre repliche) per ciascuna delle 3 tecnologie proposte, prima e dopo l'esecuzione di ogni ciclo di trattamento, per un totale di:

3 repliche x 3 tecnologie x 2 tempi = 27 campioni totali.

In attesa di procedere con la caratterizzazione ed in tutte le successive fasi, il materiale dovrà essere conservato in modo da non deteriorarne le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche originarie: dovrà pertanto essere inserito all'interno di contenitori inerti, in condizioni di refrigerazione, evitando scuotimenti ed urti e protetto dai raggi del sole, dal gelo e da fonti di calore.

I parametri oggetto di determinazione analitica dovranno essere quelli in elenco, selezionati come sostanze indicatrici della qualità ambientale finalizzata alla bonifica dei sedimenti e in funzione della particolarità del sito:

- peso specifico;
- contenuto d'acqua;
- granulometria;
- pH e potenziale redox;
- metalli pesanti ed elementi in tracce (Al, As, Cd, Cr totale, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, V, Zn);
- idrocarburi pesanti;
- idrocarburi policiclici aromatici (naftalene, acenaftene, acenaftilene, fluorene, fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, crisene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-c,d)pirene e loro sommatoria ed inoltre benzo(j)fluorantene e benzo(e)pirene);
- policlorobifenili (PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB105, PCB114, PCB118, PCB123, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB157, PCB 167, PCB 169, PCB 170, PCB 180, PCB 189 e loro sommatoria);
- composti organostannici (MBT, DBT, TBT e loro sommatoria).

Per quanto riguarda i sedimenti da sottoporre alle attività di sperimentazione in scala di laboratorio (attività 1.1), dovrà essere eseguita anche la *caratterizzazione microbiologica e ecotossicologica*. In particolare, prima e durante le prove di decontaminazione dovranno essere determinati i seguenti parametri microbiologici:

- Escherichia coli;
- salmonella;
- spore di clostridi solfito riduttori.

Tali determinazioni dovranno riguardare un totale di 54 campioni (3 repliche x 3 prove x 3 tecnologie x 2 tempi).

A valle dell'esecuzione delle prove, al fine di poter classificare i sedimenti in funzione delle differenti tipologie di gestione ipotizzabili, è necessario provvedere all'esecuzione completa della caratterizzazione microbiologica ed alla determinazione delle proprietà eco tossicologiche degli stessi su un totale di 27 campioni (3 repliche x 3 prove x 3 tecnologie). I parametri microbiologici da determinare saranno:

- Escherichia coli;
- coliformi totali;
- enterococchi e stafilococchi;
- salmonella;
- spore di clostridi solfito riduttori.

Se si prevede di utilizzare i sedimenti trattati per il ripascimento dovranno essere determinati anche miceti e lieviti e, per quanto riguarda le caratteristiche chimico-fisiche, anche colore e mineralogia.

Le indagini ecotossicologiche includeranno una batteria di saggi biologici sul campione tal quale e sull'elutriato, utilizzando specie-test compatibili con il sedimento e seguendo procedure analitiche riportate in protocolli nazionali e/o internazionali e/o di validità internazionalmente riconosciuta (APAT, UNICHIM, EPA).

Prima dell'inizio delle attività di analisi è inoltre richiesto quanto segue:

- eventuali discordanze che si dovessero verificare nel corso delle analisi, ossia l'uso di metodiche differenti rispetto a quelle originariamente indicate, deve essere giustificato al momento della redazione dei Rapporti di Prova, sui quali si ricorda deve essere indicato, in maniera inequivocabile, il metodo usato;
- l'utilizzo, per ciascuna determinazione analitica richiesta dalle attività di caratterizzazione ambientale, di materiale certificato e, dove non disponibile, l'uso di materiale di riferimento corredato da valore medio e valore di incertezza ad esso associato;
- la disponibilità da parte dei laboratori di partecipazione a prove di interlaboratorio e/o l'esecuzione di analisi di campioni "ciechi", relativamente ai metodi di analisi scelti per le determinazioni analitiche; il risultato analitico deve essere corredato del valore di accuratezza e precisione previsti dal metodo analitico.

Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati devono essere scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc). In assenza di un protocollo come sopra specificato dovrà essere documentabile la validità della procedura utilizzata.

Le analisi microbiologiche dovranno essere eseguite entro le 24 ore, i saggi ecotossicologici entro i 10 giorni dal campionamento.

La determinazione delle caratteristiche granulometriche deve prevedere l'individuazione delle principali frazioni dimensionali (ghiaia, sabbia, silt e argilla) secondo le classi dimensionali riportate nella seguente tabella.

Frazioni dimensionali	Dimensioni
Ghiaia	> 2 mm
Sabbia	2 mm > x > 0,063 mm
Silt	0,063 mm > x > 0,004 mm
Argilla	< 0,004 mm

La caratterizzazione della frazione pelitica nelle frazioni silt e argilla è richiesta per tutti i campioni aventi percentuale di frazione pelitica maggiore del 10%.

Per l'esecuzione di tale caratterizzazione si consiglia l'uso di un sedigrafo a raggi X o di un granulometro laser, oppure di strumentazione idonea a fornire tale informazione analitica.

I laboratori incaricati per le analisi devono operare con criteri di Buona Pratica di Laboratorio rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della qualità del dato (es. partecipazione continua a circuiti intercalibrazione nazionale e/o internazionale). Costituirà titolo preferenziale l'accreditamento, secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000, delle prove analitiche eseguite dal laboratorio.

In ogni caso i laboratori devono fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio, che riporti:

- identificazione univoca del campione analizzato;
- elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;

- incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

Nella seguente tabella sono riportati i limiti di quantificazione che è indispensabile raggiungere.

Parametri chimici	u.m.	Limite di quantificazione
Parametri inorganici		
Alluminio	mg/kg s.s.	5,0
Arsenico	mg/kg s.s.	0,1
Cadmio	mg/kg s.s.	0,05
Cromo totale	mg/kg s.s.	1,0
Ferro	mg/kg s.s.	5,0
Mercurio	mg/kg s.s.	0,05
Nichel	mg/kg s.s.	1,0
Piombo	mg/kg s.s.	1,0
Rame	mg/kg s.s.	1,0
Vanadio	mg/kg s.s.	1,0
Zinco	mg/kg s.s.	1,0
Parametri organici		
Policlorobifenili (PCB) - (per singolo cogenere)	µg/kg s.s.	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) (per singolo composto)	µg/kg s.s.	1,0
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/kg s.s.	1,5
Composti organo stannici – (Σ mono-, di- e tri-butilstagno, come Sn)	µg/kg s.s.	1,0

Per quanto riguarda la composizione della batteria di saggi biologici, essa dovrà includere almeno 3 specie-test differenti per caratteristiche ecologiche e per filogenesi.

La batteria di saggi biologici dovrà, inoltre, avere caratteristiche tali da poter “coprire” (complessivamente) l’analisi di almeno 2 matrici ambientali costituite da:

- sedimento tal quale o umido;
- acqua interstiziale o elutriato.

La selezione delle specie-test dovrà essere effettuata nell’ambito della seguente lista di organismi:

ALGHE

Skeletonema costatum

Dunaliella tertiolecta

Pheodactylum tricornutum
Minutocellus polymorphus

BATTERI

Vibrio fischeri

ROTIFERI

Brachionus plicatilis

CROSTACEI

Ampelisca diadema

Corophium orientale

Corophium insidiosum

Acartia tonsa

Acartia clausi

Tisbe battagliai

Tigropus fulvus

Balanus amphitrite

MOLLUSCHI

Mytilus galloprovincialis

Tapes philippinarum

Cassostrea gigas

ECHINODERMI

Sphaerechinus granularis

Pracentrotus lividus

Arbacia lixula

PESCI

Dicentrarchus labrax

Sparus aurata

Nell'ambito delle attività di caratterizzazione ai fini della bonifica, l'area marina inclusa nella perimetrazione del sito di interesse nazionale di Taranto è stata precedentemente oggetto di indagine, pertanto sarà opportuno continuare ad utilizzare le medesime specie-test già impiegate, purché rispondenti ai requisiti di cui sopra. Ciò al fine di preservare la confrontabilità con i risultati prodotti in precedenza. In ogni caso si ribadisce la necessità di utilizzare almeno tre organismi, con differenti caratteristiche, da applicare su matrici diverse.

3.3. Attività 1.1: prove di decontaminazione in laboratorio

Le prove di trattamento per la decontaminazione dei campioni di sedimenti da sottoporre a sperimentazione dovranno essere condotte in scala di laboratorio.

Le tecnologie sulle quali basare i processi di trattamento dovranno essere individuate dall'Affidatario al fine di perseguire gli obiettivi determinati dalle specifiche modalità di gestione individuate.

I trattamenti sperimentali dovranno essere funzionali al perseguimento, in fase di successiva applicazione in scala reale, dei seguenti obiettivi:

- rendere i sedimenti idonei agli utilizzi previsti, riducendo al minimo i volumi di materiale da inertizzare e contenendo i costi di gestione;
- rendere minimi i problemi di impatto ambientale connessi con la gestione dei sedimenti contaminati;

- rendere semplici ed agevoli la conduzione dell'impianto e le operazioni di manutenzione attraverso sistemi automatici e di telecontrollo.

In particolare, si raccomanda di ricorrere a trattamenti che tendano a separare le frazioni grossolane dalle frazioni più fini, a concentrare le sostanze inquinanti verso le frazioni fini prima e poi nella matrice acquosa (eventualmente additivata con solvente per la rimozione dei contaminanti organici), da inviare a trattamento o smaltimento.

Il concorrente ha libera scelta sulle modalità di decontaminazione dei sedimenti, al fine di rendere i materiali idonei alle successive operazioni di recupero e/o smaltimento a cui sono destinati.

Il concorrente dovrà valutare le caratteristiche dei materiali in ingresso all'impianto, il ciclo di trattamento e le modalità di gestione da adottarsi.

Dovranno essere sviluppate almeno tre tecnologie di trattamento alternative, per ciascuna delle quali dovranno essere effettuati almeno tre cicli di trattamento. Le tre tecnologie proposte dovranno essere basate su processi di trattamento di tipo diverso (chimico-fisico, biologico, termico), ovvero dovranno prevedere sequenze in successione di diversi tipi di processo.

Al termine delle attività dovrà essere fatta un'analisi comparativa dei processi di trattamento sviluppati, in termini di vantaggi e svantaggi associati a ciascuno, dal punto di vista tecnico ed economico, accompagnata da considerazioni sulla fattibilità dell'intervento in scala reale, contestualizzato nell'ambito territoriale d'interesse.

3.4. Attività 1.2: prove di stabilizzazione in scala pilota

I processi di stabilizzazione dei sedimenti da refluire in colmata dovranno essere sviluppati nella prima fase della sperimentazione in scala pilota. Contestualmente dovranno essere effettuate delle prove geotecnico-meccaniche in laboratorio e negli impianti pilota messi a punto per la sperimentazione (prove Proctor, prove di carico, ecc), da eseguirsi prima e dopo l'esecuzione delle attività di stabilizzazione, per verificare il buon esito dei trattamenti sperimentati. La tipologia di tali prove, selezionate dall'Affidatario, dovrà essere riportata nell'offerta tecnica presentata e comunque dovrà comprendere prove di compressione ad almeno due tempi di maturazione diversi, oltre alle prove in impianto. Sarà comunque facoltà della Sogesid richiedere eventuali integrazioni ritenute necessarie per verificare il raggiungimento dei requisiti indicati dall'Autorità Portuale di Taranto, in termini di consolidamento e tenuta del materiale trattato. Il numero minimo di campioni da sottoporre alle determinazioni di laboratorio ed il numero minimo di prove da eseguirsi in impianto sono pari a: 1 campione/prova (in tre repliche) per ciascuna delle tre tecnologie proposte, prima e dopo l'esecuzione di ogni ciclo di trattamento, per un totale di:

$3 \text{ repliche} \times 3 \text{ tecnologie} \times 2 \text{ tempi} = 18 \text{ campioni/prove totali.}$

Al termine delle attività dovrà essere fatta un'analisi comparativa dei processi di trattamento sviluppati, in termini di vantaggi e svantaggi associati a ciascuno, dal punto di vista tecnico ed economico, accompagnata da considerazioni sulla fattibilità dell'intervento in scala reale, contestualizzato nell'ambito territoriale d'interesse.

I risultati ottenuti saranno di riferimento per lo sviluppo del processo di stabilizzazione in scala reale, da mettere a punto nel campo prove da allestire nella successiva fase della sperimentazione (attività 2.1).

Le attività di caratterizzazione geotecnico-meccanica saranno condotte nel rispetto delle "Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche" emanate dall'Associazione Geotecnica Italiana e del "Manuale per le indagini ambientali nei siti

contaminati” redatto dall’ISPRA. Le raccomandazioni e le indicazioni contenute nei suddetti documenti si danno per accettate da parte dell’Impresa che dichiara, pedissequamente alla firma del contratto, di conoscerle perfettamente.

Sulla base dei risultati dell’attività 1.2, l’Affidatario dovrà predisporre un Protocollo sul processo di stabilizzazione e refluento dei sedimenti in vasca di colmata, che indicherà le linee guida da seguire per l’esecuzione delle successive attività in scala reale al fine di valutare l’efficacia del processo di stabilizzazione dovranno essere eseguite delle prove di natura geotecnico-meccanica per verificare lo stato di consolidamento dei sedimenti trattati.

Nell’esecuzione delle prove in scala pilota, i requisiti minimi da rispettare devono essere i seguenti:

- dovranno essere sviluppate almeno tre tecnologie alternative per la stabilizzazione dei sedimenti;
- il quantitativo di sedimenti da sottoporre a ciascun ciclo di trattamento deve rientrare nel range 1 – 5 tonnellate;
- i processi devono essere sicuri in ogni loro fase e non devono dare luogo a reazioni pericolose e alla formazione di composti intermedi tossici;
- dovranno essere contenuti al massimo lo sviluppo e la diffusione delle emissioni in atmosfera;
- gli impianti dovranno garantire la massima flessibilità in relazione alla variazione qualitativa dei materiali da trattare, considerata la possibile variabilità dei parametri in ingresso (granulometria, mineralogia, tipologia e concentrazione dei contaminanti presenti);
- per ciascuna tecnologia sviluppata dovranno essere eseguite almeno 2 serie di prove di laboratorio di natura geotecnica: la prima ad un tempo intermedio di maturazione e la seconda al raggiungimento del necessario grado di maturazione della miscela sedimento/legante;
- deve essere garantito il prelievo di un idoneo numero di provini sulla miscela fresca da sottoporre alle prove geotecniche di laboratorio;
- per ciascuna tecnologia devono essere eseguite almeno tre repliche delle prove geotecniche in impianto, volte alla verifica del grado di consolidamento del materiale trattato.

Dovrà essere fornita organica e dettagliata descrizione dei processi di trattamento adottati, motivazione delle scelte e documentazione per tutti i materiali ed apparecchiature proposte, oltre ad uno schema ed una descrizione sui principi di funzionamento, sulle tecnologie utilizzate, sul dimensionamento degli impianti e sulle modalità di esecuzione delle prove.

Prima di avviare la sperimentazione in scala pilota Sogesid avrà facoltà di richiedere all’Affidatario eventuali modifiche alle modalità di esecuzione delle prove, se ritenute più adeguate al perseguimento degli obiettivi delle attività in affidamento, rispetto a quanto proposto.

Laddove necessario, sarà cura dell’Affidatario richiedere apposita autorizzazione per la realizzazione e la messa in esercizio degli impianti, secondo la normativa vigente in materia (art.211 D.Lgs. 152/2006).

Il materiale in esubero derivante dalle attività in scala pilota dovrà essere smaltito in accordo con la normativa vigente (D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.). Ad ogni modo si dovrà evitare lo sversamento, anche accidentale, nell’ambiente, durante e dopo le operazioni di lavoro.

L’acqua reflua di processo, per tutte le fasi in gioco, sarà inviata ad opportuno trattamento.

3.5. Attività 2.1: prove di stabilizzazione in campo prove

Come già indicato nel paragrafo 2.2, nella fase preliminare dell’intervento di dragaggio dei sedimenti lungo gli assi della cassa di colmata di ampliamento del V sporgente, dovrà essere allestito un campo prove per il refluento e la stabilizzazione dei materiali rimossi.

Tale campo prove sarà allestito dal soggetto incaricato della realizzazione della vasca di colmata di ampliamento al V Sporgente del Porto di Taranto, secondo le indicazioni riportate nell'offerta tecnica presentata in fase di gara.

L'Affidatario delle attività di sperimentazione e di supporto di cui al presente Capitolato dovrà fornire la propria assistenza durante l'esecuzione delle prove previste nel campo prove come indicato nel paragrafo 2.2 e dovrà inoltre supportare la DL nella valutazione ed elaborazione delle prove geotecniche-meccaniche, al fine di esprimere un proprio parere sulla validità del processo di stabilizzazione.

I sedimenti destinati al refluitamento in colmata dovranno rispondere a requisiti di compattezza e capacità portante necessari per l'utilizzo delle superfici delle colmate di destinazione quali banchine portuali, assicurando il transito sulle stesse di alti carichi a lungo termine (5 t/mq).

Ad ogni modo, la capacità portante della colmata, una volta ultimata la coltivazione, dovrà garantire per la sovrastruttura poggiante su di essa, di resistere ai carichi mobili senza deformazioni. In tal senso, il cedimento massimo ammissibile sotto carico dovrà essere definito in accordo con l'Autorità Portuale di Taranto, in funzione degli specifici utilizzi a cui sono destinate le aree interessate (carico e scarico merci, transito su rotaia, ecc.).

Le attività di caratterizzazione geotecnico-meccanica saranno condotte nel rispetto delle "Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche" emanate dall'Associazione Geotecnica Italiana e del "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" redatto dall'ISPRA. Le raccomandazioni e le indicazioni contenute nei suddetti documenti si danno per accettate da parte dell'Impresa che dichiara, pedissequamente alla firma del contratto, di conoscerle perfettamente.

3.6. Tempo utile per l'espletamento delle attività

Il tempo massimo per l'espletamento delle attività affidate è fissato in 150 giorni naturali e consecutivi per la prima fase.

La seconda fase potrà essere eseguita a seguito dell'avvio dei lavori di realizzazione della vasca di colmata di ampliamento del V Sporgente del Porto di Taranto e la sua durata verrà definita al completamento delle relative procedure di gara. L'affidatario sarà vincolato all'espletamento delle attività relative alla seconda fase per un termine di 24 mesi decorrenti dalla data di approvazione degli elaborati della prima fase. Nel caso in cui le attività relative alla seconda fase di cui all'art. 2.2 del presente Capitolato non dovessero essere aggiudicate, l'affidatario sarà svincolato dalle obbligazioni assunte con la stipula del contratto e da ogni conseguenza di legge.

4. RESTITUZIONE DEI RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

Al termine dell'esecuzione di ciascuna delle attività in affidamento l'Affidatario dovrà produrre una Relazione Tecnica sulle attività svolte. Tali relazioni, comprensive dei relativi allegati, dovranno essere consegnate a Sogesid in duplice copia, sia in formato cartaceo, che digitale editabile, entro i termini indicati nel precedente paragrafo 3.6.

Laddove richiesta, l'approvazione degli elaborati prodotti potrà essere rilasciata da Sogesid solamente a seguito della ricezione del rapporto di validazione rilasciato dall'Ente di controllo,

relativo alle analisi chimico-fisiche, e dal laboratorio incaricato per le verifiche geotecniche eseguite sui materiali trattati.

In considerazione del fatto che i risultati della sperimentazione verranno utilizzati da soggetti diversi dal soggetto Affidatario delle attività previste nel presente Capitolato ed in attuazione dell'art. 19 lettera f del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., la proprietà dei risultati non sarà di esclusiva proprietà della stazione appaltante.

4.1. Caratterizzazione dei sedimenti

Per le diverse attività in affidamento dovranno essere descritte le modalità di prelievo, movimentazione, subcampionamento e conservazione dei sedimenti sottoposti a sperimentazione.

I risultati derivanti dalle caratterizzazioni dei sedimenti eseguite nelle diverse fasi della sperimentazione, dovranno essere forniti in forma tabellare con allegati i relativi rapporti di prova prodotti dal laboratorio incaricato dell'esecuzione delle determinazioni analitiche.

In particolare, per ciascuno dei campioni oggetto di analisi chimico-fisiche (fasi 1.1 e 1.2) e microbiologiche (fase 1.1), i laboratori devono fornire uno o più Rapporti di Prova, datati e firmati dal responsabile del laboratorio, che riportino:

- area di provenienza, data e ora del prelievo;
- coordinate geografiche e profondità del punto di prelievo;
- ipotesi di gestione: linea di trattamento sperimentale (per riutilizzo in forme di ripristino ambientale, o per reflimento in colmata);
- identificazione univoca del campione analizzato;
- elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

Per le indagini ecotossicologiche (fase 1.1), i risultati dei test condotti dovranno contenere tutte le informazioni necessarie a consentire un'interpretazione inequivocabile della correttezza del dato. In particolare, dovranno essere forniti, in funzione delle caratteristiche dello specifico protocollo impiegato:

- metodo utilizzato per l'esecuzione dei test;
- modalità di conservazione del campione;
- modalità di eventuale pretrattamento del campione;
- numero di giorni trascorsi tra la data di campionamento e la data di analisi;
- numero di repliche e di diluizioni adottate;
- EC50 e/o EC20 con i relativi limiti di confidenza al 95%;
- effetto massimo (%) e corrispondente diluizione;
- effetto medio \pm dev.st.;
- parametri statistici atti a valutare la significatività del risultato rispetto al controllo (esempio p statistico del t-test).

Per le prove di caratterizzazione geotecnico-meccanica (fasi 1.2 e 2.1) dovrà essere indicato il tipo di prova condotta, con le relative specifiche tecniche e i risultati ottenuti mediante la presentazione dei rapporti di prova di laboratorio.

4.2. Prove di trattamento in scala di laboratorio (prima fase)

Relativamente alle prove di trattamento in scala di laboratorio, nella relazione finale dovranno essere riportate nel dettaglio le informazioni più significative sulle attività svolte e sui risultati ottenuti, riferiti ai processi alternativi sviluppati:

- tecnologie utilizzate;
- modalità di esecuzione delle prove;
- risultati conseguiti (confronto tra i materiali a monte e a valle dei trattamenti e rispetto agli obiettivi perseguiti in funzione delle ipotesi di gestione dei sedimenti trattati, nel rispetto della normativa vigente in materia);
- analisi costi-benefici dei processi di trattamento sperimentati;
- analisi di mercato relativa ai possibili riutilizzi dei sedimenti trattati nel contesto territoriale di provenienza degli stessi ed ai possibili soggetti interessati al loro utilizzo in qualità di risorsa e non di rifiuto.

4.3. Prove di stabilizzazione in scala pilota (prima fase)

Relativamente alle prove di stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi in vasca di colmata, dovrà essere fornita una descrizione delle attività svolte e dei risultati conseguiti, per le tecnologie alternative sviluppate.

Sulla base di un'analisi comparativa delle stesse, dovrà essere selezionata una specifica tecnologia e dovrà essere predisposto un Protocollo che fornisca dettagliata descrizione sulle modalità di movimentazione e refluento in colmata dei sedimenti più opportune per garantire condizioni di sicurezza ambientale. In particolare, dovranno essere indicati i mezzi, le apparecchiature e la strumentazione utilizzate.

Per quanto riguarda la stabilizzazione dei sedimenti da refluire in colmata, dovranno essere indicati:

- caratteristiche della struttura di contenimento utilizzata per eseguire le prove di stabilizzazione (vasca di colmata in scala pilota): schema, materiali e dimensioni;
- tipologie di stabilizzazione sperimentate: agenti stabilizzanti, composizioni percentuali delle miscele agente stabilizzante/sedimento, condizioni di additivazione;
- caratteristiche dell'attrezzatura impiegata e dei risultati delle prove geotecnico-meccaniche eseguite per verificare il buon esito dei processi di sperimentazione.

4.4. Fase di affiancamento al campo prove (seconda fase)

Relativamente al campo prove per la stabilizzazione dei sedimenti non pericolosi in vasca di colmata, dovrà essere fornito un report sulle attività svolte, da parte dell'impresa incaricata della realizzazione della cassa di colmata, e dei risultati conseguiti, per la tecnologia utilizzata.

IPOTESI 1:

Dovranno essere indicate le modalità di esecuzione delle attività durante la fase del campo prove:

- specifica del personale coinvolto per l'affiancamento e la supervisione delle attività medesime;
- specifiche della tipologia delle prove geotecnico-meccaniche eseguite al fine di valutare l'efficacia del processo di stabilizzazione e verificare lo stato di consolidamento dei sedimenti trattati e loro risultati;
- analisi dei risultati ottenuti.

IPOTESI 2:

Nel caso della seconda ipotesi il report dovrà contenere:

- specifica del personale coinvolto per l'affiancamento e la supervisione delle attività medesime;
- descrizione della tecnologia utilizzata per il refluo e la stabilizzazione dei sedimenti nella cassa di colmata e delle relative prove eseguite;
- specifiche della tipologia delle prove geotecnico-meccaniche eseguite al fine di valutare l'efficacia del processo di stabilizzazione e verificare lo stato di consolidamento dei sedimenti trattati e loro risultati;
- analisi dei risultati ottenuti.

A completamento di tale fase l'Affidatario dovrà inoltre esprimere il proprio parere in merito alla validità della tecnologia utilizzata.

4.5. Certificazione della sperimentazione

Qualora i laboratori incaricati delle attività di caratterizzazione dei sedimenti siano privati, dovranno essere forniti i rapporti di certificazione dei risultati ottenuti dalla caratterizzazione chimico-fisica e, ove richiesta, meccanico-geotecnica emessi dai soggetti deputati al controllo delle attività analitiche.

Per quanto riguarda la caratterizzazione chimico-fisica, sarà onere del soggetto proponente affidare la supervisione e il controllo al sistema agenziale (ARPA Puglia, ISPRA).

Relativamente alla caratterizzazione meccanico-geotecnica, nel caso in cui il laboratorio privato incaricato non fosse in possesso dei requisiti di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380 del 2001, ai sensi della Circolare dell'08/09/2010 n. 7619 STC recante i "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai *Laboratori per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campione e prove in situ* di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001" e del D.M. Infrastrutture e Trasporto del 14/01/08 punto 6.2.2. , le attività di controllo dovranno essere affidate ad un laboratorio in possesso di tali requisiti.