



COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it

tel. +39 081 412641



80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it

tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE
INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

GENERALE

TITOLO

A - PARTE GENERALE
Piano di gestione dei materiali di escavo

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	7/10/2019	1259_A06_1.doc	Riscontro lettera prot. no. 86962/19	L. Masiero	T. Tassi
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ELABORATO N.

A06

DATA: 22/07/2019	SCALA: -	FILE: 1259_A06_0.doc	J.N. 1259/19
PROGETTO D. Lucchiarì	DISEGNO D. Lucchiarì	VERIFICA L. Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

INDICE

1. PREMESSA	2
2. AREE E QUANTITATIVI DI ESCAVO	3
3. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI ESCAVO	5
3.1 INDAGINI ED ANALISI DISPONIBILI.....	5
3.2 CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE	5
3.3 CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E MICROBIOLOGICA.....	7
4. IMPIEGHI COMPATIBILI DEI MATERIALI DI ESCAVO	8
4.1 MATERIALI DI SCAVO A TERRA.....	8
4.2 MATERIALI DI DRAGAGGIO.....	8
5. ESCAVO E RIUTILIZZO – MODALITÀ OPERATIVE	10
5.1 UTILIZZO DEL MATERIALE PER I RINTERRI.....	10
5.2 DESCRIZIONE DEL RIPASCIMENTO.....	10
5.3 MODALITÀ ESECUTIVE	11
5.3.1 Sistemi di posizionamento e controllo	11
5.3.2 Piano di scavo e modalità di versamento	12

1. PREMESSA

Il progetto definitivo “Porto di Catanzaro Marina – Lavori di completamento delle opere interne portuali in conformità al P.R.P.” prevede il completamento della banchina di riva, la creazione della darsena per i pescherecci, il dragaggio dello spazio acqueo e tutte le opere di completamento marittimo, edilizio, impiantistico ed urbano.

Nell’ambito di tale progetto, la presente relazione descrive le modalità di scavo, gestione e utilizzo dei materiali prodotti. Quelli provenienti da terra saranno riutilizzati compatibilmente alla loro idoneità ambientale, per il riempimento del retrobanchina, la realizzazione della rampa di accesso al porto. La parte eccedente sarà impiegata assieme a quella proveniente dal dragaggio per il ripascimento del litorale ad Ovest del porto.

2. AREE E QUANTITATIVI DI ESCAVO

Il progetto di completamento del porto prevede attività di escavo dei terreni nella zona emersa fino a raggiungere la quota di +1.0 m s.l.m.m., il dragaggio dei sedimenti fino alla quota di -4.5 m s.l.m.m. nella darsena pescherecci e -4.0 m s.l.m.m. nella parte rimanente dello spazio acqueo.

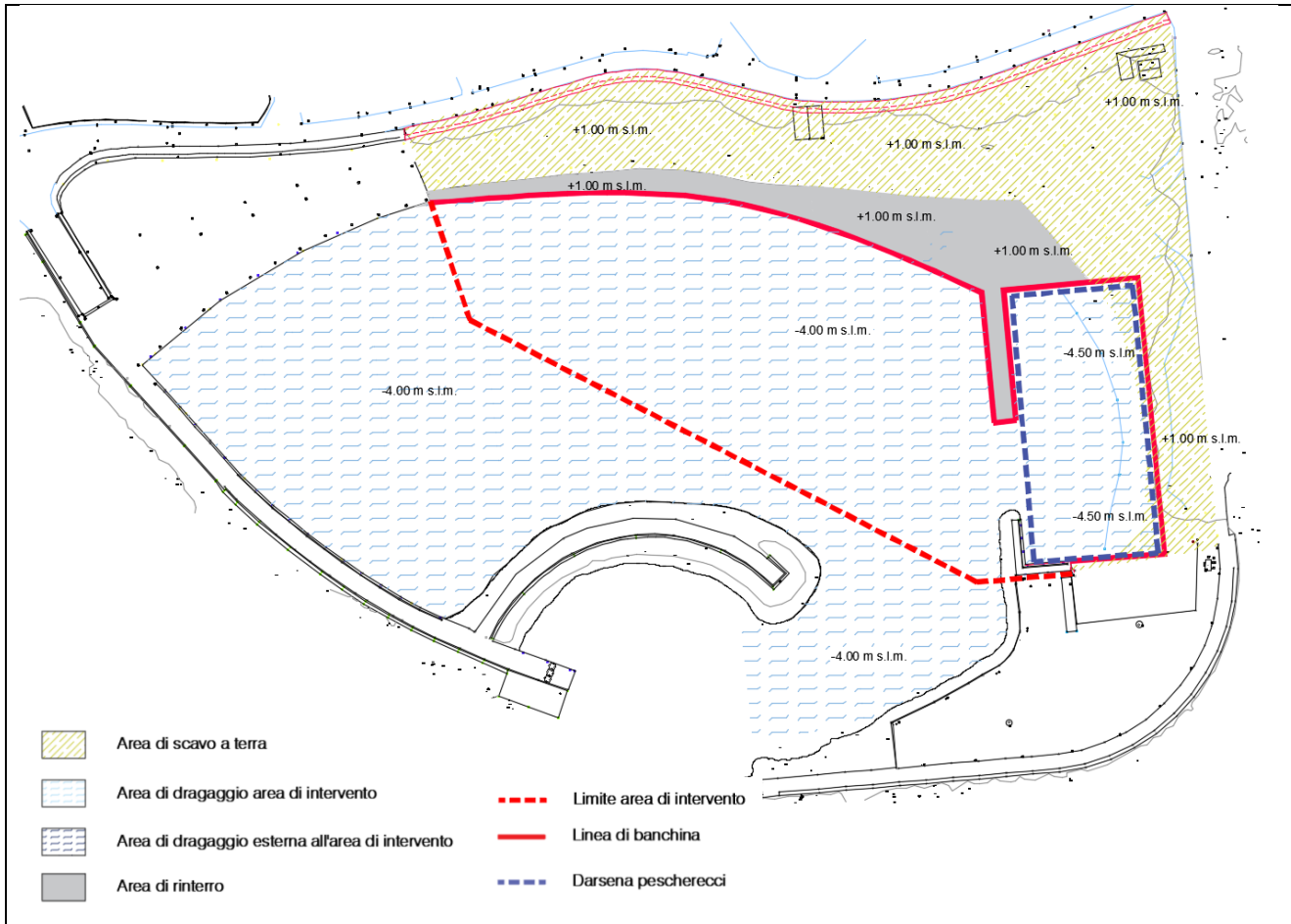


Figura 1. Aree di lavoro di escavo e riporto

I materiali prodotti saranno riutilizzati compatibilmente all'idoneità ambientale, determinata ai sensi delle normative in vigore. Il piano di utilizzo prevede che:

- i terreni vengano impiegati per il riporto delle aree di banchina e per la realizzazione di una rampa di accesso al porto;
- i terreni di scavo eccedenti al riutilizzo e i sedimenti dragati vengano impiegati per il ripascimento della spiaggia ad Ovest del porto;
- i materiali non compatibili dal punto di vista ambientale vengano smaltiti presso impianti autorizzati.

Sulla base del rilievo planoaltimetrico e batimetrico disponibile si stima la produzione dei seguenti volumi:

- materiali scavati 97'687,46 mc, di cui 30'779,64 mc terreni e 66'907,82 mc sedimenti provenienti all'area di intervento;
- 13'002,09 mc di sedimenti provenienti dallo scavo dell'area esterna a quella di intervento.

Il progetto prevede la gestione dei seguenti volumi:

- 8'751,27 mc di terreno per il riempimento della banchina e la realizzazione della rampa di accesso;
- 100 mc di sedimenti da smaltire presso impianto autorizzato come rifiuto pericoloso;
- 2'643,48 mc di terreno da inviare presso impianto autorizzato proveniente dallo scotico delle aree emerse;
- 88'936,20 mc di materiali disponibili per il ripascimento.

In (Figura 2) si riporta il piano di utilizzo sulla base dei risultati delle indagini eseguite nel 2005.

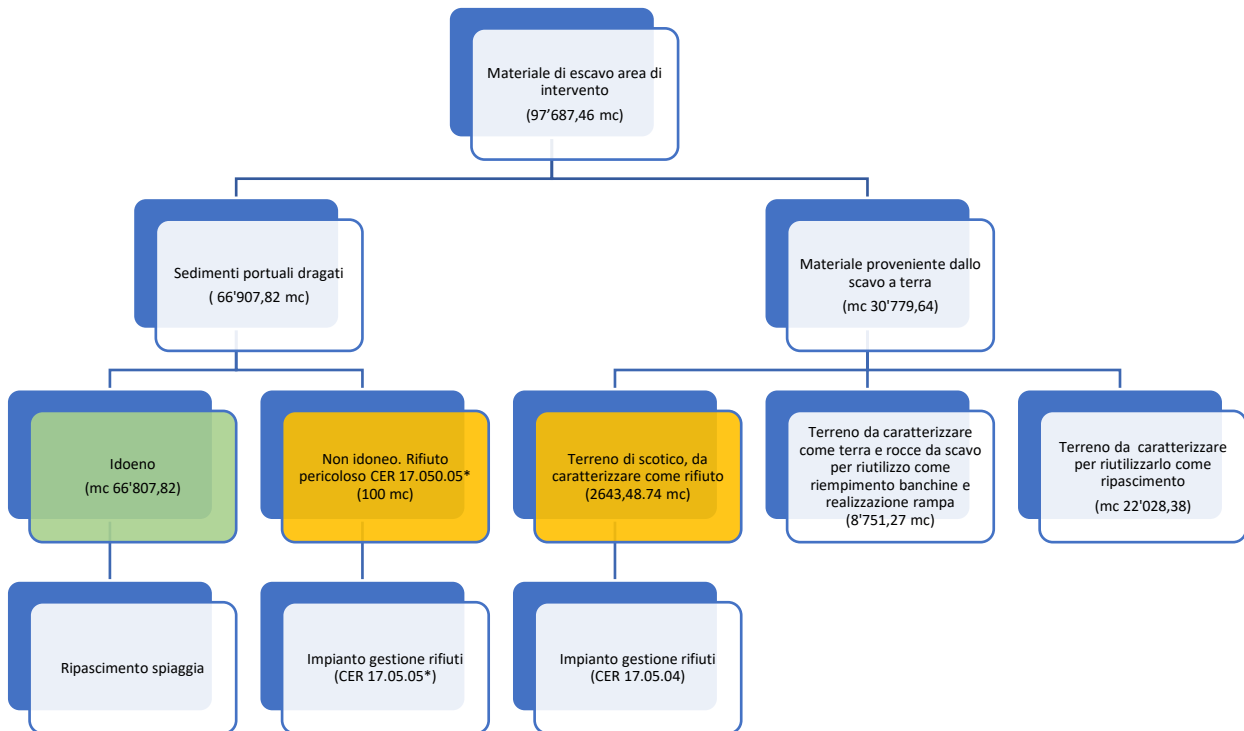


Figura 2- Piano di utilizzo

3. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DI ESCAVO

3.1 INDAGINI ED ANALISI DISPONIBILI

Le informazioni su cui è basato il presente elaborato, sono ricavate dalla relazione tecnico-ambientale del 10 novembre 2005 allegata al "Progetto Esecutivo per il ripristino e l'adeguamento delle opere foranee del Porto in località Casciolino di Catanzaro Lido".

La caratterizzazione chimica e microbiologica è stata effettuata prelevando ed analizzando 17 campioni di cui 13 nell'area da dragare e 4 nell'area indicata per il ripascimento.

Non sono disponibili analisi dei terreni della zona emersa che il progetto prevede di utilizzare come rinterri nella realizzazione delle banchine.

3.2 CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

L'esame dei risultati delle analisi granulometriche mostra che i sedimenti oggetto di dragaggio sono essenzialmente grossolani (sabbia e ghiaia), in cui la frazione sabbiosa è mediamente del 65% e quella limo-argillosa inferiore al 1% (Figura 3, Figura 4). Il materiale di diametro maggiore è localizzato in prossimità dei moli e deriva dal dissesto della massicciata foranea.

Dall'esame dei risultati delle analisi granulometriche effettuate sui campioni rappresentativi del tratto di spiaggia oggetto di ripascimento, risulta come questa sia costituita da ghiaia medio fine (Figura 5).

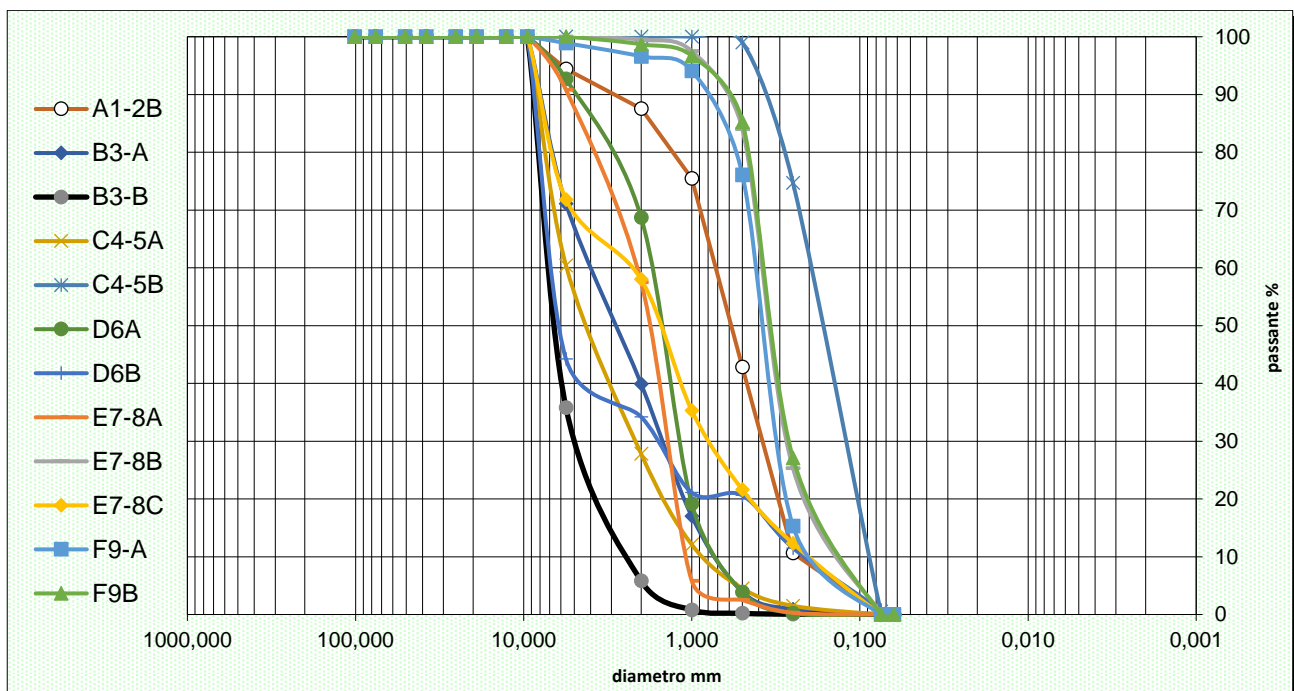


Figura 3- Curve granulometriche sedimenti

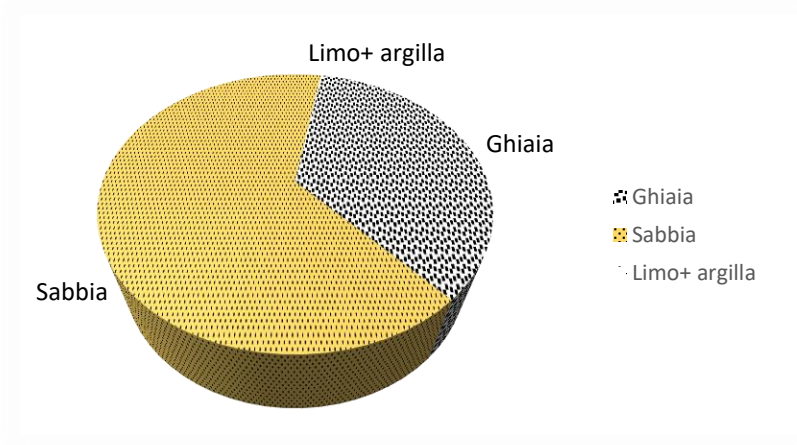


Figura 4- Composizione granulometrica media dei sedimenti

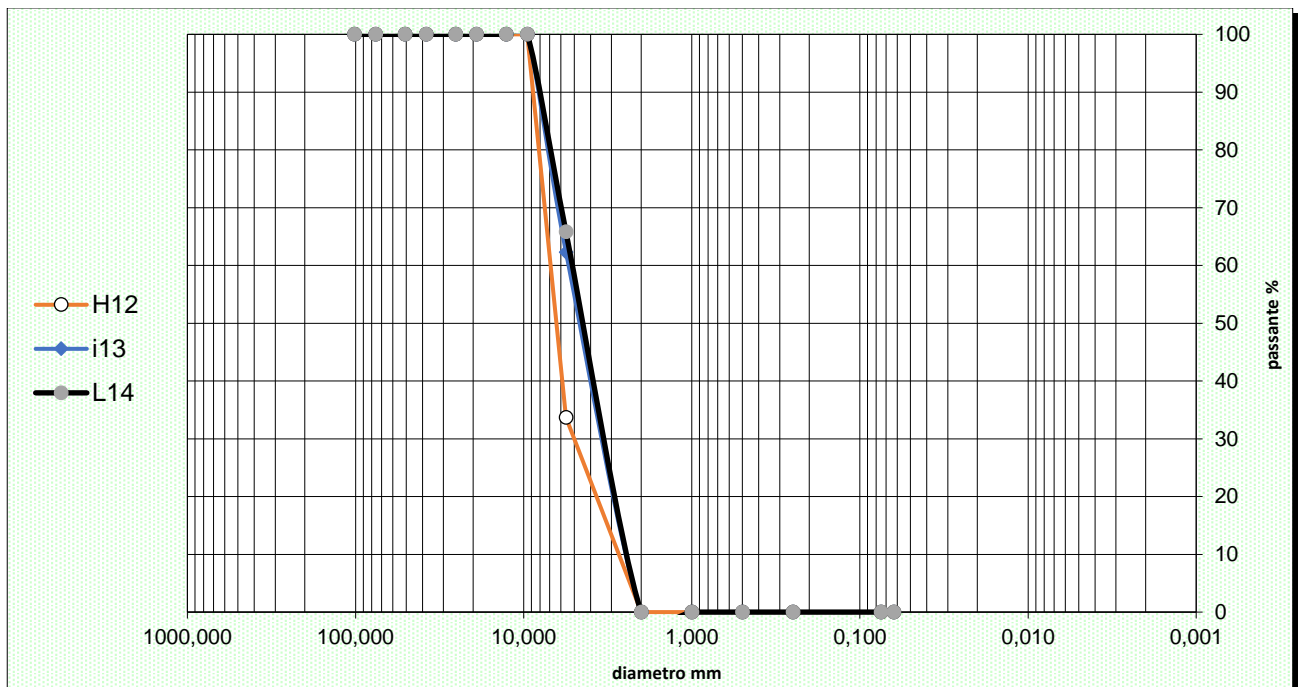


Figura 5- Curve granulometriche zona di ripascimento

3.3 CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E MICROBIOLOGICA

Le analisi per la caratterizzazione chimica e microbiologica sono state condotte su 17 campioni. I parametri chimici ricercati sono stati:

- Metalli: Hg, Cd, Pb, As, Cr tot, Cu, Ni, Zn, Al.
- Idrocarburi C>12 e C>12
- Sommatoria IPA
- Sommatoria PCB
- Azoto tot., Fosforo tot.,
- Sommatoria Pesticidi Organoclorurati
- Sostanza organica

I parametri microbiologici ricercati sono stati:

- Coliformi fecali e totali
- Streptococchi fecali
- Salmonella
- Spore di Clostridi Solfiti Riduttori, Enterovirus
- Miceti

Come accennato, le analisi hanno riguardato i sedimenti destinati a dragaggio e l'arenile oggetto del ripascimento.

Dai risultati ottenuti è emersa un'unica anomalia derivata dalla presenza di enterovirus sul campione B3-b (Tabella 1).

RIEPILOGO RISULTATI ANALISI CHIMICO-FISICHE E MICROBIOLOGICHE SU CAMPIONI DI SABBIA DEL PORTO DI CZ LIDO																		
Analiti Laboratorio d'analisi	espressione (risultati)	A 1 - 2 a	A 1 - 2 b	B 3 a	B 3 b	C 4 - 5 a	C 4 - 5 b	D 6 a	D 6 b	E 7 - 8 a	E 7 - 8 b	E 7 - 8 c	F 9 a	F 9 b	G 11	H 12	I 13	L 14
		ARPA.Cal	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico	tipico
odore		Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile	Non Perceutibile
Materiali grossolani																		
Granulometria																		
> 0.0015 mm	g %	0,10													3,10			
> 0.063 mm	g %	0,40													0,20			
< 0.075 mm	g %	0	0	0	0	0,5	0	0,8	0	0,3	0	0	0	0		0	0	0
> 0.075 mm	g %		10,65	0,9	0,05	1,5	74,2	0,2	10,7	0,3	25,0	12,3	15,3	27,1		0	0	0
> 0.125 mm	g %	25,60													21,60			
> 0.25 mm	g %		32,2	3	0,15	3	24,3	3,7	9,1	2,2	58,7	9,3	60,8	58,2		0	0	0
> 0.50 mm	g %	74,60	32,6	13,1	0,6	7,6	1,0	15,3	0,5	3,3	13,5	13,7	18	11,4	75,20	0	0	0
> 1.00 mm	g %		12,1	22,9	5,0	15,7	0	49,5	13,1	51,7	2	22,7	2,5	2		0	0	0
> 2.00 mm	g %		6,85	31,2	30	32,5	0	24,0	10,0	33,3	0,5	13,8	2,3	1,3		33,7	62,3	65,8
> 5.60 mm	g %		5,5	28,9	64,2	39,6	0	7,3	55,8	9,2	0	28,2	1,1	0		68,3	37,7	34,2
umidità	g %	5,99	9,30	8,00	7,73	5,00	20,00	18,80	21,80	18,30	24,60	11,40	6,40	11,00	0,12	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Residuo fisso a 105°C	mg/kg	94,012													99,883			
Residuo fisso a 450°C	mg/kg	91,250													99,684			
peso specifico	g/cc		1,85	1,7	1,95	1,9	1,5	1,8	1,7	1,8	1,65	1,7	1,6	1,6		1,9	1,95	1,9
mercurio	mg/kg/ss	0,013	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,010	< 0,1	< 0,1	< 0,1
cadmio	mg/kg/ss	0,003	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0	< 1	< 1	< 1
piombo	mg/kg/ss	0,074	4,6	2,2	5,4	2,6	5,0	2,64	5,0	2,26	5,6	3,8	4,2	2,52	47,393	4,2	5,8	2,0
arsenico	mg/kg/ss	0,373	3,4	3	1,6	1,68	4,8	1,43	2,8	1,5	4,6	2,12	3,14	2,9	1,193	< 0,5	< 0,5	< 0,5
cromo totale	mg/kg/ss	1,398	5,4	4	2,6	2,7	9,4	2,62	4,8	3,7	6,8	4,4	6,2	5,1	1,499	5,64	3,4	2,8
rame	mg/kg/ss	1,215	3,9	5,4	2,64	3,8	3,8	2,76	3,6	3,12	3,62	3,8	2,68	2,82	1,368	1,5	5,2	1,9
nichele	mg/kg/ss	1,090	4,0	4,6	2,9	2,9	5,4	1,8	3,7	3,1	4,3	3,2	4,0	3,4	1,346	60,0	3,4	2,8
zinco	mg/kg/ss	23,791	13,6	9,4	9,0	8,0	19,4	7,9	14,8	9,2	18,2	11,4	13,0	13,0	19,235	32,0	11,4	9,0
alluminio	mg/kg/ss	219,667	484,0	2080	1760	2040	6600	1840	3900	2800	5500	3340	5100	4260	168,791	1080	2000	2380
idrocarburi <= C12	mg/kg/ss	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
idrocarburi > C12	mg/kg/ss	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
idrocarburi totali	mg/kg/ss	384,579													375,987			
Poliorobifenili (PCB)	mg/kg/ss	0,126	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,016	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sostanza Organica Tot.	g/ss	1,040	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3	< 0,1	4	4	< 0,1	< 0,1	0,940	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Azoto totale	g/ss	0,086	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,054	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fosforo totale	g/ss	5,560	0,182	0,072	0,2*0	0,102	0,180	0,134	0,218	0,120	0,195	0,140	0,136	0,118	5,850	0,080	0,082	0,084
IPA	mg/kg/ss	0,108	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,103	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pesticidi Organoclorurati	mg/kg/ss	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,002	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Coliformi totali	su 100cc	0	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformi fecali	su 100cc	0	20	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptococchi fecali	su 100cc	0	5	5	0	0	5	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0
Salmonella spp.	su 100cc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spore di Clostridi Solfiti																		
Riduttori	su 100cc	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miceti	su 100cc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Enterovirus		assenti	assenti	assenti	presenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti	assenti

Tabella 1. Risultati dell'indagine del 2005

4. IMPIEGHI COMPATIBILI DEI MATERIALI DI ESCAVO

Il progetto prevede la seguente gestione dei materiali di escavo:

- i terreni provenienti dagli scavi dell'area a terra saranno utilizzati per il riempimento delle banchine e per la realizzazione della rampa di accesso, mentre il volume eccedente sarà destinato a ripascimento;
- i sedimenti dragati saranno riutilizzati come ripascimento;
- invio ad impianto autorizzato dei volumi non idonei dal punto di vista ambientale.

4.1 MATERIALI DI SCAVO A TERRA

Il volume di terre di sbancamento è di 33056.21 mc di cui 2643,48 mc provengono dalle attività di scotico. Questi materiali dovranno essere gestiti, per le finalità di progetto, in base alle loro caratteristiche chimico-fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche. Non essendo però disponibili analisi sui terreni che consentano di verificare la loro compatibilità ambientale, sarà necessario attuare uno specifico piano di caratterizzazione. Questo dovrà comprendere:

- la caratterizzazione come rifiuto del volume di terreno di scotico (spessore 10 cm) dell'area emersa, ai sensi del DM 05/02/1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero" per l'invio come rifiuto (CER 17.05.04) ad impianto autorizzato;
- le analisi per la classificazione e la gestione del terreno come materiale destinato a ripascimento secondo le indicazioni del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini (2007)" redatto da ICRAM e APAT;
- le analisi per la gestione come terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017.

Per quanto riguarda il riutilizzo come rinterro, i terreni possono essere esclusi dalla disciplina dei rifiuti se:

- non sono contaminati;
- il riutilizzo avviene allo stato naturale senza manipolazioni e/o lavorazione e/o operazione/trattamento;
- il riutilizzo avviene nello stesso sito.

Nei casi in cui le terre contengano "materiali di riporto", il materiale scavato viene considerato come sottoprodotto. In questo caso oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale le matrici "materiali di riporto" dovranno essere sottoposte al test di cessione. Le metodiche sono quelle riferite al DM 5 febbraio 1998, recante "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero", per accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale.

Per utilizzare i terreni scavati come materiale di ripascimento è necessario procedere alla sua classificazione e alla verifica della compatibilità ambientale secondo quanto indicato nel manuale ICRAM-APAT.

4.2 MATERIALI DI DRAGAGGIO

La relazione tecnico-ambientale allegata al progetto esecutivo del 2005 prevedeva di non utilizzare completamente i sedimenti dragati: ARPACal aveva prescritto, infatti, di non utilizzare per il ripascimento il materiale proveniente dal punto contaminato da Enterovirus fino alla quota di dragaggio e per una estensione di 5 x 5 m per complessivi 100 mc. In fase progettuale era stato scelto di smaltire questo materiale come rifiuto pericoloso con codice C.E.R. 170505*.

Nel complesso però, i risultati della campagna di caratterizzazione dei sedimenti del 2005, non sono sufficienti per definire la loro compatibilità ambientale come definita nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini, ICRAM-APAT 2007". Per questo sarà necessario attuare un piano di indagine integrativo che permetterà di determinare le classi di qualità ambientale dei sedimenti, come definite in tabella 2.2 del su citato manuale, e le opzioni di gestione compatibili con le previsioni di progetto (Figura 6).

Tabella 2.2– Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili.

Classe	Opzioni di gestione
A1	Sabbie (pelite < 10%) da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ripascimento di arenili (previa verifica compatibilità con il sito di destinazione); 2. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero comprese le deposizioni finalizzate al ripristino della spiaggia sommersa; 3. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 4. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 5. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 6. Immersione in mare.
A2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa (solo nel caso di prevalente composizione sabbiosa). 2. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 3. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 4. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 5. Immersione in mare.
B1	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione in bacini di contenimento che assicurino il trattenimento di tutte le frazioni granulometriche del sedimento (incluso il riempimento di banchine).
B2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione all'interno di bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Smaltimento presso discarica a terra.
C1	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale secondo la seguente priorità: 1. Rimozione in sicurezza e avvio di specifiche attività di trattamento e/o particolari interventi che limitino l'eventuale diffusione della contaminazione; 2. Rimozione in sicurezza e deposizione in bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Rimozione in sicurezza e smaltimento presso discarica a terra
C2	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale la cui rimozione e gestione devono essere valutate caso per caso.

Figura 6. Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili.

5. ESCAVO E RIUTILIZZO – MODALITÀ OPERATIVE

5.1 UTILIZZO DEL MATERIALE PER I RINTERRI

Il progetto prevede di portare il livello di posa della pavimentazione a +1.00/+1.80 (piazza centrale) m s.l.m.m. Per questo una parte dell'area a terra dovrà essere scavata e il materiale prodotto utilizzato per elevare le aree depresse (Figura 7). Il volume stimato prodotto dall'escavo è 30'779,64 mc, mentre quello necessario è di 8'751,27 mc. Il riutilizzo è vincolato dalla compatibilità ambientale determinata da una apposita caratterizzazione come descritto in precedenza.

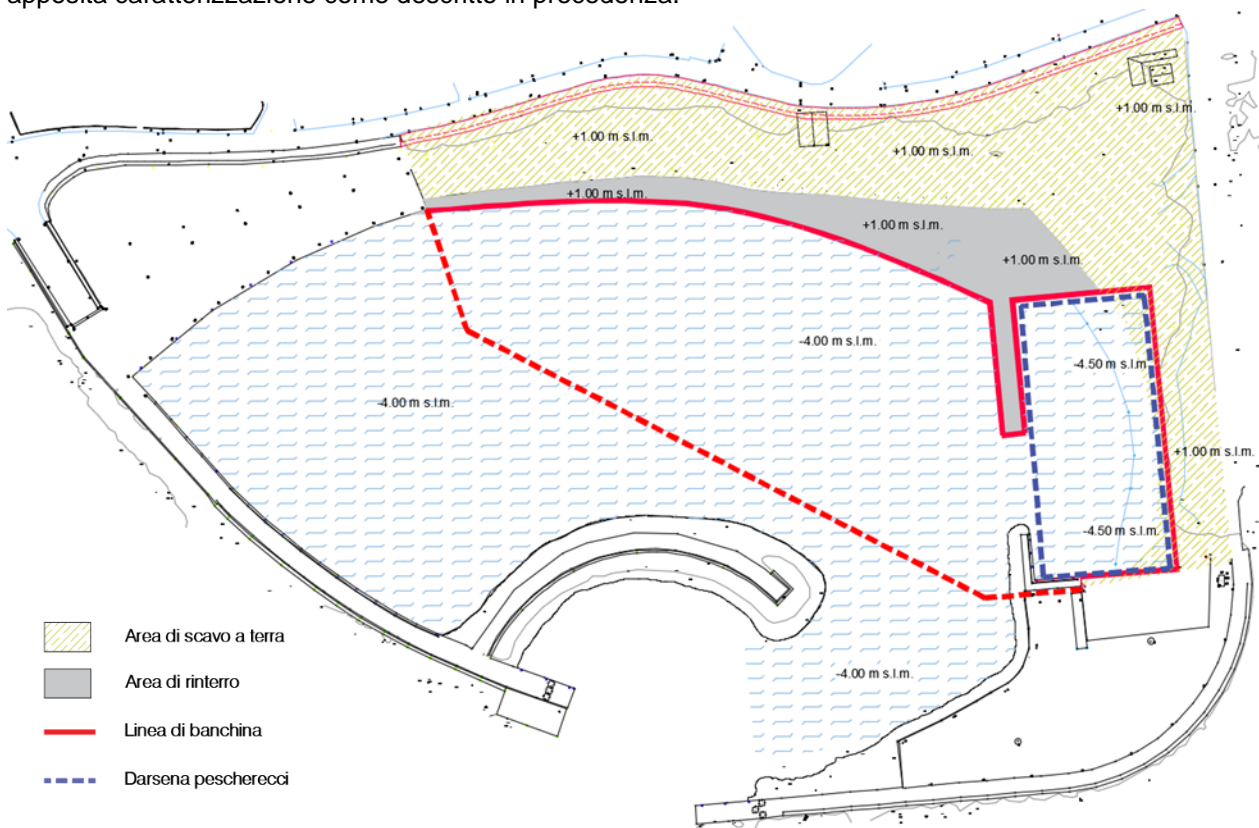


Figura 7. Area di scavo e di rinterro

5.2 DESCRIZIONE DEL RIPASCIMENTO

Per il ripascimento della spiaggia ad Ovest del porto (Figura 8) sarà utilizzato il materiale scavato a terra eccedente il rinterro e quello proveniente dal dragaggio per complessivi 88'936,20 mc.

Le analisi condotte nell'ambito del Progetto Esecutivo del 2005, avevano indicato che i materiali dragati potevano essere considerati compatibili con la spiaggia di destinazione. Nel complesso però, i risultati delle analisi eseguite sull'area di ripascimento non sono sufficienti per la definizione delle sue caratteristiche. È quindi necessario eseguire un'indagine integrativa secondo le specifiche del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini, ICRAM-APAT 2007".



Figura 8- Localizzazione del sito da ripascere con i sedimenti provenienti dal dragaggio

5.3 MODALITÀ ESECUTIVE

5.3.1 Sistemi di posizionamento e controllo

Il dragaggio sarà eseguito impiegando mezzi di scavo e dragaggio di capacità operative e produzioni adeguate alla corretta esecuzione di tutte le fasi di scavo, dragaggio e ripascimento. In particolare, le draghe e le motonavi saranno munite di sistema di posizionamento GPS.

Sarà effettuato un periodico controllo delle aree di intervento con rilievi piano almetrici per la parte a terra e batimetrici per la parte a mare con un sistema GPS e MULTIBEAM. Le mappe ottenute (Figura 9) consentiranno di aggiornare il piano di lavoro degli scavi e dei dragaggi.

Il sistema di posizionamento e controllo dello scavo consentirà di:

- operare in condizioni limite di visibilità e di agitazione ondosa;
- velocizzare i tempi di posizionamento e di mobilizzo dei natanti;
- effettuare i dragaggi "selettivi" dei materiali diversamente classificati con la massima precisione;
- operare in contemporanea con più mezzi senza interferenze.

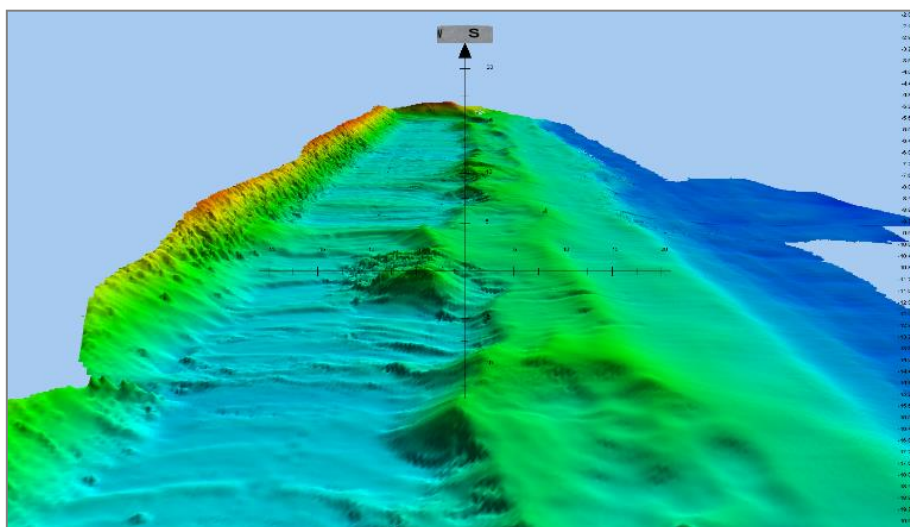


Figura 9 – Elaborazioni Multibeam.

5.3.2 Piano di scavo e modalità di versamento

Gli scavi saranno eseguiti sia da terra che da mare. Nel primo caso saranno utilizzati escavatori idraulici che dovranno provvedere allo scavo dei terreni fino a quota di +1.00 m s.l.m.m. Il terreno e i sedimenti prodotti saranno accumulati presso la zona di rinterro e quindi stesi e compattati. Quelli destinati al ripascimento saranno trasportati via terra con autotreni e accumulati sulla spiaggia e successivamente stesi.

Il dragaggio del bacino portuale sarà eseguito con motopontoni autocaricanti equipaggiati con escavatori a benna. Il posizionamento del materiale dragato nella zona del ripascimento potrà essere effettuato con l'escavatore di bordo (sbracciando verso riva) compatibilmente con la profondità e conformazione del fondale o, in alternativa, creando accumuli di sedimenti nelle zone accessibili, provvedendo poi alla stessa con mezzi terrestri.