



# COMUNE DI CETRARO



## MESSA IN SICUREZZA BACINO E MIGLIORAMENTO FUNZIONALITÀ AREA PORTUALE

### Progetto Esecutivo

#### I – ELABORATI INTEGRATIVI

**I.01**

### RELAZIONE INTEGRATIVA SULLE OPERAZIONI DI DRAGAGGIO E RIPASCIMENTO

Data:

**14-06-2022**

Scala:

PROGETTAZIONE:



Architetto  
MICHELE GONINO  
Geologo  
CATERINA CUCINOTTA

#### PROJECT MANAGER

ing. Giuseppe Bernardo



#### PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo  
arch. Michele Gonino  
ing. Massimo Tondello  
ing. Pasquale Filicetti  
ing. Gianfranco Crudo

#### GEOLOGO

geol. Caterina Cucinotta

#### GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi  
ing. Roberta Chiara De Clario  
ing. Simone Fiumara  
arch. Francesca Gangemi  
arch. Emanuela Panarello  
ing. Silvia Beriotto  
ing. Nicola Sguotti

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.  ing. F. Antonuccio	Visti/Approvazioni
----------------------------------	--------------------

Codice elaborato:

DNC120\_PE\_I.01\_2022-06-01\_R0\_REL DRAGAGGI\_CTR.docx



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>8</b>
	3.1 <i>INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI CONFERIMENTO DEL MATERIALE DRAGATO</i>	11
<b>4</b>	<b>MODALITÀ ESECUTIVE DELLE OPERAZIONI DI DRAGAGGIO, TRASPORTO E VERSAMENTO</b>	<b>14</b>
	4.1 <i>MODALITÀ DI DRAGAGGIO</i>	14
	4.2 <i>MODALITÀ DI TRASPORTO</i>	14
	4.3 <i>MODALITÀ DI VERSAMENTO DEI SEDIMENTI</i>	15
	4.4 <i>GESTIONE DELLE INTERFERENZE</i>	16

## **1 PREMESSA**

Il presente elaborato integrativo è redatto a seguito degli esiti della verifica preliminare, operata dal Dipartimento Ambiente Regione Calabria, ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 21 della L. 179/2002, dell'art. 109 del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e del DM 15 luglio 2016 n. 173.

L'obiettivo della relazione è quello di fornire delucidazioni tecniche in merito alle richieste pervenute con la nota succitata, che si riportano a seguire:

- 1) modalità di dragaggio, trasporto e versamento dei sedimenti portuali, tipologie di mezzi impiegati, rotte di trasporto, eventuali sistemi di contenimento del materiale prelevato.
- 2) informazioni sulle eventuali interferenze (in particolare fognatura, acquedotti, condotte sottomarine).
- 3) Gestione del materiale dragato;
- 4) Avanzamento medio della linea di riva del sito di deposito dei materiali dopo le operazioni di ripascimento.
- 5) informazioni sulle coordinate dei vertici dell'area di prelievo e dell'area di deposizione.

## 2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il porto turistico/peschereccio di Cetraro ricade all'interno del tratto litoraneo compreso tra Maratea – Vibo Valentia, e ricopre il ruolo di infrastruttura pubblica ad elevata rilevanza strategica per l'economia locale e dell' hinterland del Tirreno Cosentino, con oltre i suoi cinquecento posti barca da diportismo e con la presenza di numerose imbarcazioni da pesca.



Figura 2-1 Inquadramento territoriale



Figura 2-2 Foto aerea del porto di Cetraro

Le prime opere di infrastrutturazione, molo sopraflutto e sottoflutto, risalgono agli inizi degli anni cinquanta del secolo scorso e furono subito oggetto di un vistoso insabbiamento che ne limitò l'utilizzo.

Inizialmente l'infrastruttura portuale era classificata come porto di IV Classe e fu successivamente trasformata in porto turistico-peschereccio durante il progetto di riqualificazione (luglio 1991). Solo

RELAZIONE INTEGRATIVA

---

dopo i più recenti interventi il porto ha assunto una più chiara organizzazione funzionale interna finalizzata all'utilizzazione della banchina del Molo di Sopraflutto come accosto per natanti da adibire alla pesca mentre nella parte più a nord-est veniva collocata la darsena turistica, conferendo quindi una divisione più marcata tra l'uso turistico e quello peschereccio.



Figura 2-3 Ortofoto 1988



Figura 2-4 Ortofoto 1994



RELAZIONE INTEGRATIVA

---

La problematica che ad oggi affligge maggiormente il porto è quella dell'insabbiamento del suo bacino. Tale problematica trae origini fin dalla sua costruzione (oltre 60 anni fa), poiché la presenza della struttura interrompe il trasporto solido litoraneo che alimenterebbe naturalmente le spiagge a sud.

Per evitare che i sedimenti provenienti da nord (zona Lampetia) si accumulassero a ridosso del molo sopraflutto e nel tempo aggirassero la testata è stato realizzato un pennello trappola, posto alla radice del sopraflutto. Tuttavia, col passare del tempo ed in mancanza di adeguata manutenzione, l'opera è risultata inefficace poiché non è più in grado di trattenere il materiale solido che transita lungo il molo foraneo e si deposita tra la testata ed il molo martello con la conseguente riduzione della funzionalità dell'imboccatura portuale.



Figura 2-6 Pennello trappola

RELAZIONE INTEGRATIVA

---

Attualmente il Comune per far fronte a questa problematica effettua delle operazioni di dragaggio dell'imboccatura e il materiale asportato viene collocato nella zona compresa tra il molo sopraflutto e il molo martello.

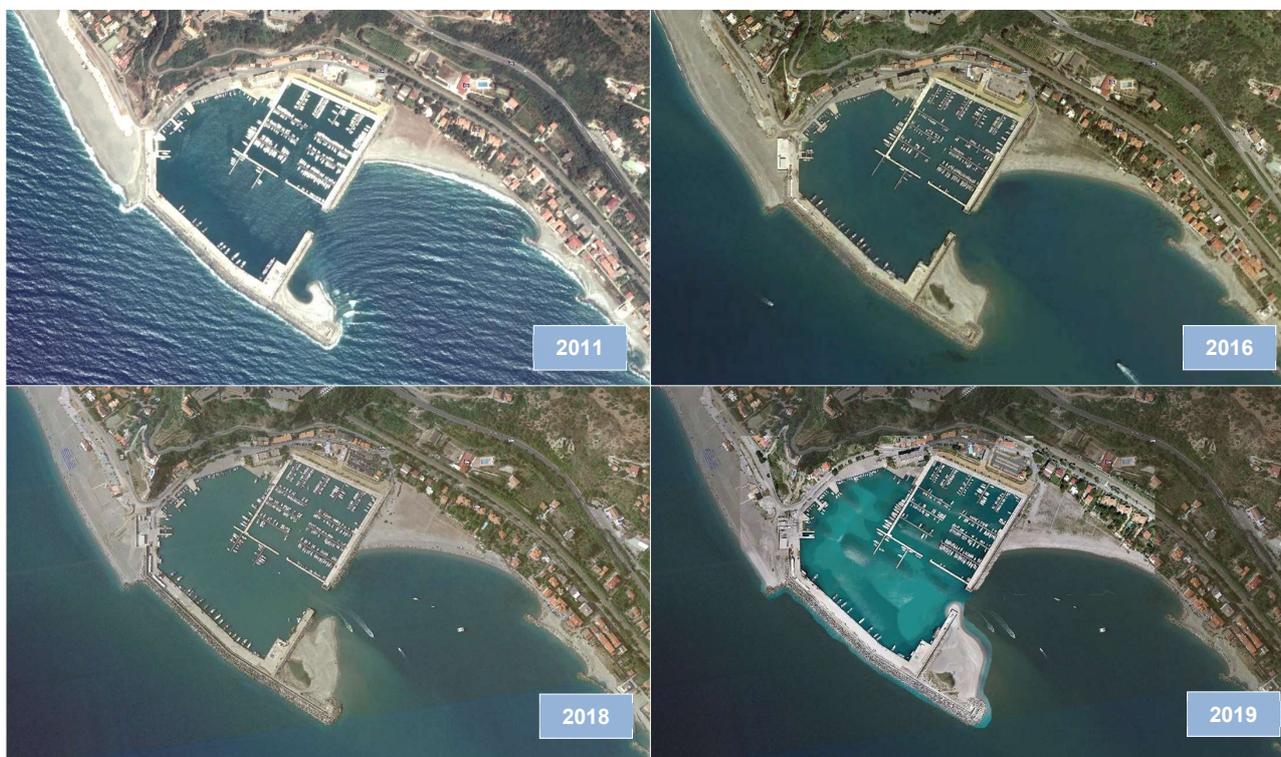


Figura 2-7 Accumulo del materiale dragato

### 3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come già accennato in precedenza, allo stato attuale la navigazione del porto non avviene in sicurezza a causa dell'accumularsi dei sedimenti all'imboccatura. Col passare del tempo, il fenomeno ha assunto un'importanza tale da:

- originare una vasta area emersa nella zona ricompresa tra il molo martello e la testata del sopraflutto;
- accelerare il processo erosivo delle spiagge a Sud del porto, a causa del mancato apporto di sedimenti da Nord, con eccezione della sola zona alla radice del molo sottoflutto, dove si verifica un accumulo legato all'effetto di diffrazione del molo foraneo (cfr. elaborato C.01 "Relazione idraulica marittima" del Progetto Esecutivo).



**Figura 3-1 Effetti sul trasporto solido innescati dalla presenza del porto**

A partire dalla realizzazione delle opere di completamento del porto (1993) fino ad oggi, non è mai stato eseguito un dragaggio dello specchio acqueo esterno all'imboccatura, ma solo piccoli interventi mirati a risolvere le criticità contingenti e ripristinare temporaneamente il fondale operativo all'imboccatura.

Allo scopo di avviare una procedura di gestione funzionale a garantire la continua operatività del porto, con il presente progetto esecutivo si prevede di effettuare il dragaggio completo dei fondali, esterni all'imboccatura ed interessati dalle rotte di accesso al porto, fino alla profondità di - 4,50 m s.l.m.m..

L'area interessata dai lavori di dragaggio ha una superficie di circa 63.400 mq i cui vertici hanno le seguenti coordinate WGS84:

**Tabella 3-1 Delimitazione area di escavo**

Vertice	Latitudine	Longitudine
<b>A</b>	39°31'35.33"N	15°55'10.82"E
<b>B</b>	39°31'23.66"N	15°55'25.70"E
<b>C</b>	39°31'25.02"N	15°55'25.01"E



**Figura 3-2 Area di escavo**

Il dragaggio prevede l'approfondimento dei fondali alla quota -4,50 mt sul livello medio del mare, per cui si prevede di prelevare circa 125.000 mc di materiale. Tale quantitativo è desunto dal rilievo topo-batimetrico effettuato in data 18-19 aprile 2019.

L'area oggetto di dragaggio è costituita da una porzione emersa, con quota massima a circa +3,0 m l.m.m., e una porzione sommersa, fino a quota -4,5 m l.m.m.(profondità di progetto). Pertanto si prevede un prelievo di materiale per uno spessore medio di circa 1,90 mt.

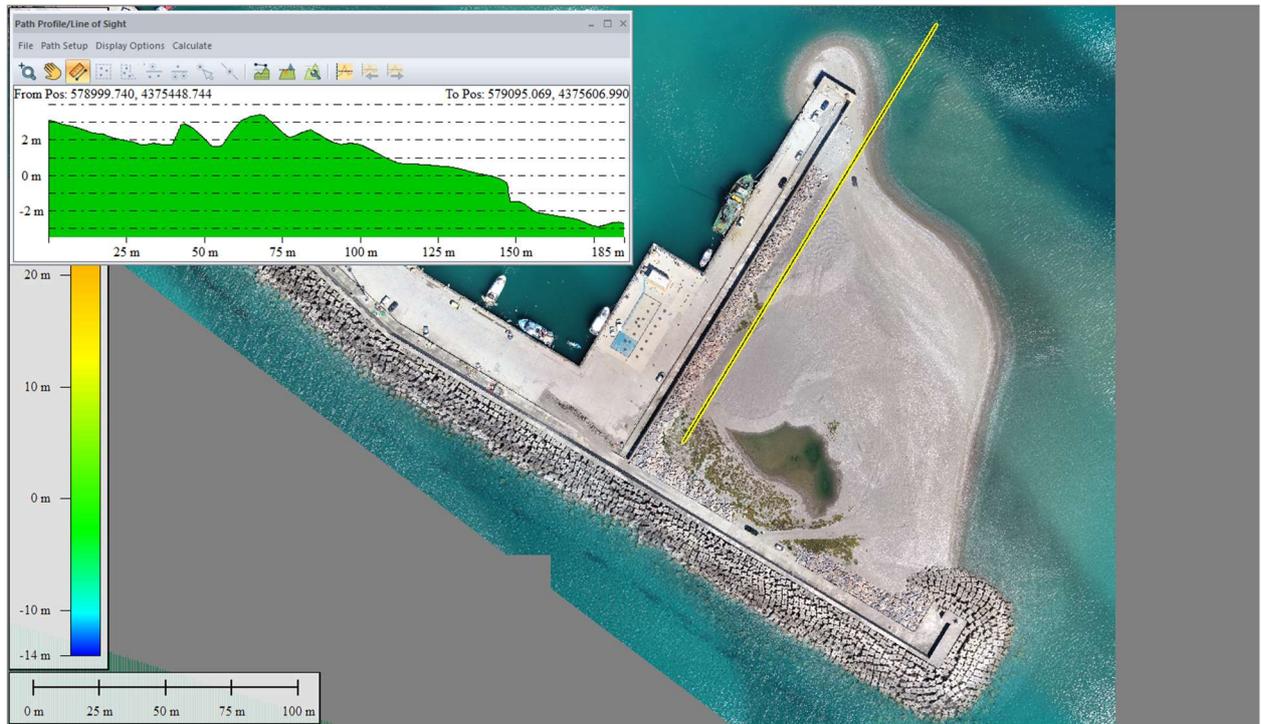


Figura 3-3 Sezione trasversale area di escavo

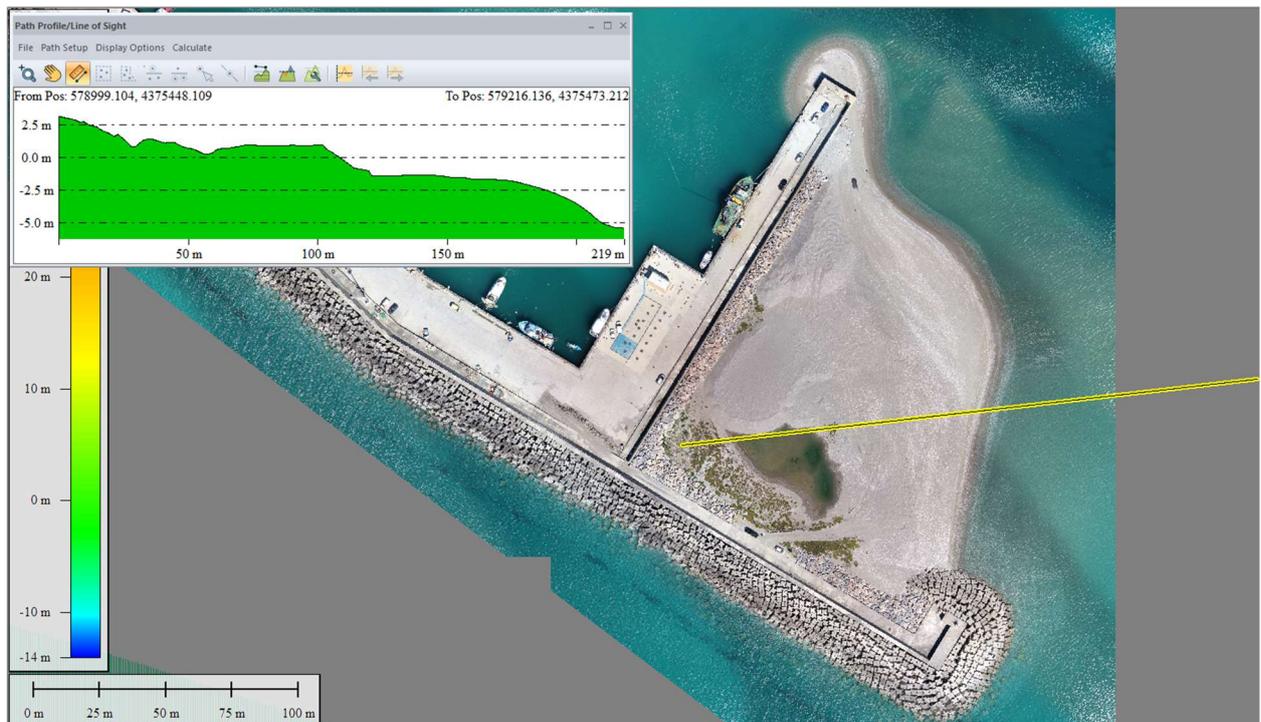


Figura 3-4 Sezione trasversale area di escavo

### 3.1 Individuazione dell'area di conferimento del materiale dragato

In base ai risultati delle indagini di caratterizzazione dei sedimenti e delle biocenosi ai sensi del DM 173/2016 a cura dell'Università della Calabria – Dipartimento BEST, e in funzione delle possibili aree di conferimento, è stato determinato il sito più idoneo al ripascimento.



Figura 3-5 Individuazione del sito da ripascere con i materiali provenienti dalle operazioni di dragaggio dell'imboccatura

Nella tabella seguente si riportano le motivazioni che hanno condotto alla scelta del litorale di Marina di Cetraro, posto a circa 2 km a Sud dal sito oggetto di escavo.

Tabella 3-2 Analisi dei possibili siti di conferimento del materiale dragato

Sito	Fattibilità dell'intervento di ripascimento
<p><b>Litorale Lampetia</b></p> 	<p>Sulla base delle risultanze degli studi condotti sull'evoluzione morfologica del litorale, <b>non si ritiene opportuno eseguire</b> in questa fase interventi di <i>backpassing</i> del materiale dragato verso il litorale di Lampetia. Senza la realizzazione delle opere rigide previste nel Progetto Definitivo, l'intervento risulterebbe dannoso per il porto, poiché il bacino si insabbierebbe in un lasso di tempo molto ristretto.</p>
<p><b>Litorale a sud del porto</b></p> 	<p>Il litorale a Sud del porto presenta un breve tratto stabile dovuto alla presenza del molo foraneo.</p> <p>Procedendo verso Sud si riscontra la presenza di una serie di scogliere emerse che fissano la linea di riva, la cui presenza renderebbe <b>inefficace l'intervento di ripascimento</b>, dal momento che le opere di contenimento sono completamente sature ed il materiale versato all'esterno verrebbe rapidamente trasportato a Sud.</p>

<p><b>Litorale Marina di Cetraro</b></p> 	<p>Considerate le condizioni attuali, si ritiene invece più <b>opportuno ed efficace</b> destinare il materiale dragato al ripascimento del litorale in località Marina di Cetraro. In questo tratto di costa, infatti, sono stati recentemente autorizzati e realizzati interventi di protezione costiera consistenti: nella riconfigurazione delle opere rigide presenti, finalizzata alla protezione del ripascimento, che tuttavia è stato realizzato solo parzialmente.</p> <p>Le indagini svolte ai sensi del D.M. 173/2016 hanno confermato la compatibilità dei sedimenti prelevati e conferiti in questo sito.</p>
<p><b>Litorale Marina di Cetraro - Acquappesa</b></p> 	<p>Nella parte terminale del litorale di Marina di Cetraro, a ridosso del confine con il territorio comunale di Acquappesa, si riscontra la presenza di un'ulteriore batteria di scogliere emerse. Queste hanno determinato un effetto di tombolizzazione del tutto analogo a quello descritto per il litorale immediatamente a Sud del porto. Anche per questo tratto, per le stesse motivazioni precedentemente esposte relativamente alla spiaggia a Sud del porto, <b>non si ritiene utile apportare materiale.</b></p>

L'area interessata dai lavori di ripascimento ha un'estensione di circa 1,400.00 km i cui vertici hanno le seguenti coordinate WGS84:

**Tabella 3-3 Delimitazione area di ripascimento**

Vertice	Latitudine	Longitudine
<b>D</b>	39°30'49.48"N	15°56'7.45"E
<b>E</b>	39°30'12.63"N	15°56'39.78"E



Figura 3-6 Area di versamento - Marina di Cetraro

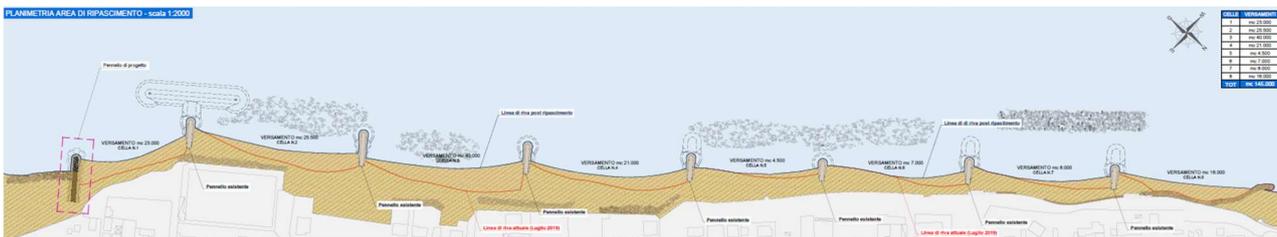


Figura 3-7 Area di versamento - Marina di Cetraro

A completamento dell'intervento, si è ritenuto inoltre necessario prevedere la realizzazione di un pennello di chiusura, collocato all'estremità Sud del ripascimento protetto. Tale opera consentirà di creare una nuova cella e collocare ulteriori 20.000 m<sup>3</sup> di materiale, contribuendo così alla protezione di un ulteriore tratto di litorale in crisi.

Il pennello avrà le seguenti caratteristiche:

- lunghezza di circa 50 m;
- sezione corrente composta da un doppio strato di massi naturali di seconda categoria (si assume una pezzatura variabile da 1,0 a 2,0 t), con spessore complessivo pari a 1,65 m
- la testata in doppio strato di massi naturali di terza categoria (si assume una pezzatura variabile da 3,0 a 5,0 t), con spessore complessivo pari a 2,30 m;
- nucleo e scanno di imbasamento in massi naturali del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg.

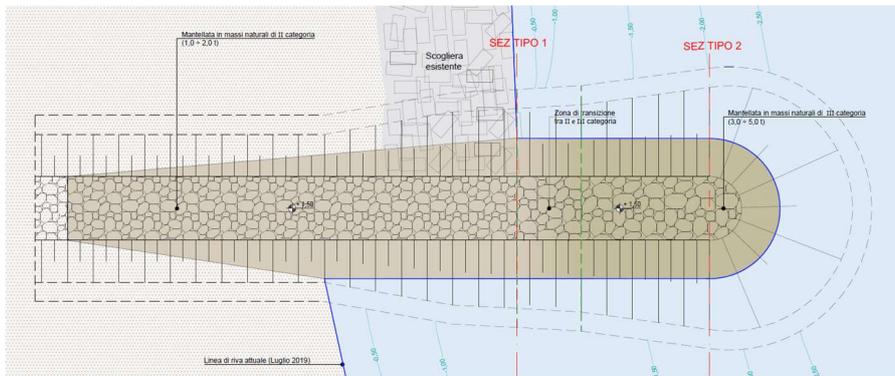


Figura 3-8 Stralcio planimetrico pennello Marina di Cetraro

## **4 MODALITÀ ESECUTIVE DELLE OPERAZIONI DI DRAGAGGIO, TRASPORTO E VERSAMENTO**

### **4.1 Modalità di dragaggio**

L'area da dragare è costituita da una parte emersa e una parte sommersa, pertanto sarà necessario adottare due metodologie di escavo diverse.

Per il materiale più superficiale e raggiungibile facilmente da terra andranno utilizzati degli escavatori, che caricheranno i sedimenti su autocarri, in alternativa andranno impiegati idonei mezzi marittimi. In virtù della natura dei sedimenti, della presenza di strutture portuali e dalla distanza tra il sito di dragaggio ed il sito di sversamento, sarà necessario operare con draghe di tipo meccanico a benna (BHD).

Il mezzo o i mezzi utilizzati dovranno garantire una produzione pari a circa 750 mc di materiale scavato, caricato, trasportato e collocato per ogni giorno di lavoro effettivo, al fine di rispettare le tempistiche indicate nel cronoprogramma dei lavori (168 gg).

### **4.2 Modalità di trasporto**

I lavori di ripascimento saranno eseguiti sia con mezzi terrestri che marittimi, in modo tale da ridurre gli impatti sulla viabilità cittadina e ridurre al tempo stesso le emissioni in atmosfera. Così facendo si ottempera a quanto richiesto dalla *Regione Calabria - Dipartimento Infrastrutture, Lavori Pubblici, Mobilità - Settore Sistema Aeroportuale, Portuale e Logistica*

Il trasferimento dall'area di dragaggio a quella di refluitamento influisce negativamente sul tempo effettivo di produzione e deve pertanto essere limitata il più possibile. Nel caso specifico del dragaggio del porto di Cetraro, l'area di intervento dista mediamente 1 miglio nautico dal punto di deposito.

Al fine di prevenire o ridurre al minimo la perdita di materiale durante il tragitto, si prevede che preventivamente ad ogni trasferimento sia eseguito:

- devono essere effettuati controlli relativi ai mezzi navali atti a prevenire dispersioni e rilasci accidentali di materiali;
- la copertura del cassone degli autocarri e della tramoggia, ove necessario;
- limitazione del grado di riempimento, in relazione all'agitazione ondosa registrata all'atto del trasferimento, adottando un adeguato franco di sicurezza;
- devono essere utilizzati strumenti di navigazione di precisione per il monitoraggio in tempo reale delle rotte seguite durante il trasporto, che devono essere rese disponibili su richiesta degli organismi di controllo.



Figura 4-1 Percorso mezzi d'opera (Porto di Cetraro – Punto più distante)

### 4.3 Modalità di versamento dei sedimenti

La valutazione dei volumi di ripascimento da collocare nelle celle lungo il litorale di Marina di Cetraro è stata condotta in funzione del quantitativo necessario a garantire la configurazione ottimale della spiaggia nelle celle del ripascimento protetto. A tale scopo, per una più accurata valutazione dei volumi, è stato eseguito il rilievo della linea di riva (luglio 2019).

Procedendo da Sud verso Nord, il litorale è stato suddiviso in 8 celle da ripascere, che sono ben individuabili dalle opere rigide presenti sul litorale. In funzione delle caratteristiche geometriche della singola cella (estensione longitudinale, etc.) è stato determinato il quantitativo di materiale da sversare, che si riporta nella tabella seguente:

**Tabella 4-1 Quantitativo di materiale da versare nelle singole celle**

CELLE	VERSAMENTI
1	mc 23.000
2	mc 25.500
3	mc 40.000
4	mc 21.000
5	mc 4.500
6	mc 7.000
7	mc 8.000
8	mc 16.000
<b>TOT</b>	<b>mc 145.000 *</b>

\* di cui:  
 - 125.000 mc provenienti dall'operazione di escavo dell'imboccatura;  
 - 20.000 mc provenienti dall'area a nord del pennello trappola.

Nella tabella precedente il quantitativo totale di materiale è di 145.000,00 mc, di cui:

- 125.000,00 mc provenienti dalle operazioni di dragaggio dell'imboccatura portuale;
- 20.000,00 mc provenienti dalla zona a nord del pennello trappola.

La distribuzione del materiale all'interno delle celle genera un avanzamento variabile, dai 5 m fino ai 20 m. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico C.10 del progetto esecutivo.

Lo spandimento del materiale avverrà secondo dei profili di versamento indicati dalla direzione lavori a seguito del rilievo di prima pianta.

#### **4.4 Gestione delle interferenze**

Le operazioni di dragaggio e ripascimento non generano interferenze con alcun tipo di sottoservizio (fognatura, acquedotti, condotte sottomarine, etc.).