



COMUNE DI VASTO

Ufficio Circondariale
Marittimo di Vasto

Titolo progetto

POTENZIAMENTO ED ESCAVAZIONE DEL PORTO DI VASTO

(Dragaggio, riqualificazione Viale Marinai d'Italia
e piazzale di riva)

Fase progettuale

- PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO -

Titolo tavola

RELAZIONE GENERALE TECNICA

Stazione Appaltante

ARAP

AZIENDA REGIONALE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

**Azienda Regionale
Attività Produttive**

UFFICIO TECNICO

Via Silvio e Francesco Ciccarone, 97/A - 66054 Vasto (CH)

C.F. 91127340684 - P.I. 02083310686

Telefono 0873/367519

arapabruzzo@pec.it - vasto@arapabruzzo.it

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ingegnere Giuseppe Nicola BERNABEO

II PROGETTISTA

Ingegnere Tommaso IMPICCIATORE

Il Gruppo di lavoro

Dott. Lorenzo DI GIROLAMO

Geologo Mattia IPPOLITO

Tavola

LP-211

LP	IV°	20	211	A	X
----	-----	----	-----	---	---

Tipo Documento

relazioni

Scala

Revisione

A

Data emissione

settembre 2020

Nome file

LP-IV-19-100-A_Testatine Progetto Fattibilità 1.dwg

Percorso di salvataggio

\\192.168.150.210\ds-05\2019\2019_004_Porto di Vasto\01 - Progetto definitivo esecutivo
settembre 2020\LP-IV-19-100-A_Elenco elaborati

1. SOMMARIO

1. SOMMARIO	1
2. PREMESSE	2
2.1. Importo effettivo del finanziamento	2
2.2. Soggetto Attuatore e Stazione Appaltante	2
3. SINTESI DEL PROGETTO	3
3.1. Il Dragaggio	4
3.2. Riqualificazione di Viale Marinai d'Italia e piazzale di riva	4
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI	5
5. IL PROGETTO	6
5.1. Lotto n.1 - Dragaggio	6
5.1.1. Caratteristiche del Porto di Punta della Penna (Vasto)	6
5.1.2. Caratteristiche fisiche dell'ambito litoraneo in cui ricade il porto di Vasto	9
5.1.3. Inquadramento geologico e geotecnico	9
5.1.4. Esposizione meteomarina e morfodinamica litoranea	11
5.1.5. L'ultimo intervento di dragaggio del porto	16
5.1.6. Attività di prima caratterizzazione ambientale dei sedimenti (2014)	17
5.1.7. Caratterizzazione ambientale dei sedimenti (Sett. 2015 - ARTA)	21
5.1.8. Caratterizzazione ambientale dei sedimenti (Luglio 2019 - ARTA)	21
5.1.9. Impostazione delle aree da dragare e delle profondità di dragaggio	28
5.1.10. Dettaglio dei trovanti	30
5.1.11. Aree marine interessate dalla deposizione del materiale di dragaggio	34
5.1.12. Attività di dragaggio e gestione dei materiali dragati	39
5.1.13. Attrezzature e metodologie di cantiere per il dragaggio dei fondali	40
5.1.14. Attrezzature di trasporto del materiale dragato	44
5.1.15. Tecniche di conferimento del materiale dragato	45
5.1.16. Fattibilità ambientale dei lavori di dragaggio	45
5.2. Lotto n. 2 – Riqualificazione e potenziamento Viale Marinai d'Italia	47
5.2.1. Aspetti tecnici inerenti alla riqualificazione del Viale Marinai d'Italia	47
5.2.2. Documentazione fotografica	48
5.3. Altri interventi previsti	49
5.3.1. Interventi sulla banchina di riva	49
5.3.2. Arredi portuali	50
6. CONCLUSIONI	51

2. PREMESSE

La presente relazione descrive le attività di cui alla richiesta di finanziamento PAR FSC 2007/2013 – Linea d’Azione III.2.2.a Intervento 1 “Potenziamento, razionalizzazione e messa in rete dell’insieme dei nodi aeroportuali e portuali con riferimento alla movimentazione e alla logistica delle merci Porti e Aeroporti” – “Potenziamento ed escavazione del Porto di Vasto”. Importo finanziato € 1.870.000,00.

2.1. Importo effettivo del finanziamento

Il Comune di Vasto, nell’ambito del suo ruolo di primo Soggetto Attuatore, ha svolto una serie di attività per le quali ha rendicontato spese pari ad € 187.000,00, giusta Determinazione DPE003/04 del 23/05/2015; in virtù di ciò, l’importo del finanziamento disponibile si riduce a € 1.683.000,00.

2.2. Soggetto Attuatore e Stazione Appaltante

Con Deliberazione della Giunta della Regione Abruzzo n. 320 del 17/05/2016, tra le altre cose, è stata disposta la sostituzione del Soggetto Attuatore e Stazione Appaltante dell’intervento, trasferendo il ruolo di Stazione Appaltante dal Comune di Vasto all’ARAP Abruzzo. Le funzioni di Soggetto Attuatore sono state invece assunte dalla Regione stessa.

L’ARAP Abruzzo, nata a seguito della fusione dei vari consorzi industriali regionali, tra cui anche il COASIV di Vasto, è delegato al ruolo di struttura tecnica di supporto per le attività ed i progetti inerenti all’infrastruttura portuale di Punta Penna, per la quale ha predisposto anche il vigente Piano Regolatore Portuale, approvato dalla Regione Abruzzo nel 2014.

3. SINTESI DEL PROGETTO

Il presente progetto definitivo / esecutivo rappresenta l'aggiornamento delle originarie proposte formulate dal Comune di Vasto, consistenti in un intervento di dragaggio sia della darsena portuale che dell'avamposto, con obiettivi e finalità diversificate che attengono tanto al miglioramento funzionale del porto quanto alla manutenzione dei relativi fondali. Ciò ha comportato significative variazioni economiche anche sul Quadro Economico dell'intervento, fermo restando l'importo generale di spesa (riportato nel precedente capitolo 2.1), rimodulato tenendo in debito conto le somme già spese e rendicontate dal Comune di Vasto.

Il progetto rappresenta però anche un aggiornamento del PFTE in base agli esiti derivanti dall'avvenuto espletamento della conferenza dei servizi "istruttoria" convocata nel mese di ottobre 2019, in modalità asincrona, ove, attraverso il contributo di vari Enti, sono state raccolte indicazioni fondamentali per la predisposizione del presente livello definitivo / esecutivo.

In particolare, è emerso che il sito di immersione dei sedimenti previsto nel PFTE appena al largo del porto di Vasto, nella sede storicamente utilizzata a tal scopo e quindi già autorizzata, risulta oggi non essere più idoneo per tale finalità in virtù della vicinanza del sito SIC n. IT 7140108 – Riserva Naturale di Punta Aderci – e per la presenza di attività della pesca (coltivazione mitili).

Si è quindi avuta conferma di un procedimento di individuazione di un sito di immersione dei sedimenti localizzato in prossimità del porto di Pescara, più precisamente nel tratto di mare compreso tra Pescara ed Ortona, per il quale risultava in corso l'attività di caratterizzazione chimico – fisica dei sedimenti da parte dell'ARTA.

Oggi, nel momento in cui si procede alla predisposizione del presente progetto, si ha notizia dell'avvenuto completamento di tali operazioni il che determina la possibilità di pervenire a scelte definitive che, evidentemente, risentono in modo considerevole della nuova ubicazione del sito di immersione posto non più a circa 3 miglia nautiche dal porto di Vasto ma a distanza di circa 25-30 miglia nautiche.

Ne consegue la necessità di aggiornare il prezzo unitario della voce dragaggio elaborando un'analisi di dettaglio in grado di tener conto della maggior incidenza del trasporto a destinazione dei sedimenti e, parallelamente, della minor produzione giornaliera e dei conseguenti tempi di esecuzione.

I maggiori costi di dragaggio determinano, pertanto, rispetto al PFTE, l'eliminazione dell'ipotizzata realizzazione del muro di sottoscarpa lungo il piazzale di riva e del conseguente ampliamento del piazzale stesso. Scelta

obbligata in quanto l'obiettivo fondamentale dell'intervento è quello di garantire la manutenzione dei fondali attraverso un nuovo intervento di escavo.

3.1. Il Dragaggio

L'esecuzione del dragaggio, ora limitato alla sola darsena con conseguente esclusione dell'avamposto su cui è intervenuta direttamente la Regione Abruzzo, si rende necessario ed indispensabile per consentire il mantenimento delle normali condizioni di operatività dei vettori marittimi che abitualmente utilizzano lo scalo vastese.

3.2. Riqualificazione di Viale Marinai d'Italia e piazzale di riva

Anche questo ambito progettuale deriva dalle sollecitazioni giunte dall'U.C.M. di Vasto in quanto molto sentito è l'aspetto della sicurezza della circolazione stradale e della pubblica incolumità. Nel progetto è stata prevista la ridefinizione della piattaforma stradale, per sua natura destinata al traffico in ingresso e uscita dal porto, nonché la manutenzione della pavimentazione bituminosa ed il rifacimento della segnaletica stradale.

Sul piazzale di riva, nell'area precedentemente utilizzata per il rimessaggio delle imbarcazioni della nautica da diporto, si provvederà alla realizzazione del manto stradale con relativo sottofondo ed alla bonifica di aree ammalorate.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

La redazione del Progetto è stata effettuata, oltre che nel rispetto della normativa vigente in materia di lavori pubblici e viabilità, in accordo con le norme e le disposizioni tecniche specifiche per il settore dei dragaggi portuali, elencate nei punti seguenti:

- Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006 “Norme in materia ambientale”; e s.m.i.;
- D.M. Ambiente 15 Luglio 2016, n. 173 “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini”;
- Direttiva 92/43/CEE “Habitat”;
- D.P.R. 357/97, come modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003 - Articolo 5 “Valutazione di Incidenza”;
- Legge Regionale n. 59 del 22.12.2010 - Disposizioni per l’adempimento degli obblighi della Regione Abruzzo derivanti dall’appartenenza dell’Italia all’Unione Europea. Attuazione della direttiva 2006/123/CE, della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2006/7/CE - (Legge comunitaria regionale 2010);
- Legge Regionale n. 46 del 28.08.2012 - Modifiche alla legge regionale 13 febbraio 2003, n. 2 recante “Disposizioni in materia di beni paesaggistici e ambientali, in attuazione della Parte Terza del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio)”.

5. IL PROGETTO

5.1. Lotto n.1 - Dragaggio

5.1.1. Caratteristiche del Porto di Punta della Penna (Vasto)

Ai sensi dell'art. 4 della legge n. 84/94 il Porto di Punta della Penna - Vasto, è classificato di II categoria, classe III ed ai sensi dell'art. 1 della Legge Regionale 31 luglio 1996 n. 62 ha la funzione di Porto Regionale.



Figura 1 - Stato di fatto Porto di Vasto

L'attuale conformazione planimetrica del porto (Figura 1) è quella tipica dei porti a "bacino" essendo contraddistinta da due dighe frangiflutti radicate a terra.

Quella di "ponente", in corrispondenza del promontorio roccioso di Punta della Lotta, ridossa gli specchi portuali (avamporto e darsena interna) dagli stati di mare provenienti dalla traversia principale (maestrale, tramontana e grecale); quella di "levante", in corrispondenza del promontorio roccioso di Punta della Penna, delimita e protegge il porto dalla traversia secondaria (levante e

scirocco). La Diga di Levante, lunga circa 550 m ha andamento rettilineo con asse longitudinale orientato a circa 330° Nord.

La Diga di Ponente ha uno sviluppo complessivo di circa 780 m con un andamento pseudo - curvilineo avendo il tratto di radicamento a terra orientato a circa 335° Nord mentre il tratto terminale sino alla testata di estremità è orientato a circa 45° Nord. L'imboccatura portuale delimitata dalle testate di estremità delle due dighe ha una larghezza di circa 250 m con asse mediano orientato a levante.

I lavori di costruzione di questa infrastruttura portuale hanno avuto concreto inizio solo dopo la Seconda guerra mondiale ed in particolare la diga sopraflutto ha raggiunto l'attuale assetto planimetrico con i lavori di prolungamento completati nel 1992 mentre la sezione trasversale della diga sottoflutto è stata ampliata molto più recentemente (2010-2013).

A circa 110 m dall'estremità della diga di levante, sul lato interno di questa, è disposto ortogonalmente il Molo Martello lungo circa 125 m; lungo la diga di ponente, in asse con il molo martello è disposto il Molo Mandracchio lungo circa 100 m; questi due moli separano la darsena portuale dall'avamposto delimitando un'imboccatura di ingresso larga circa 125 m. La darsena interna, di forma pseudo - quadrata, è completamente banchinata anche se con distinte tipologie strutturali in ragione dei lavori di costruzione che si sono succeduti nel corso degli anni sino all'attuale assetto.

Le principali caratteristiche tecniche del porto sono sintetizzate nei punti seguenti.

- Superficie dello specchio acqueo pari a circa 198.000 m² di cui 121.000 m² di bacino portuale e 77.000 m² di avamposto.
- Superficie a terra pari a circa 88.000 m² (compresa la fascia di ampliamento del molo di levante, collaudato nel 2013).
- Sviluppo complessivo delle banchine operative pari a circa 1000 metri di cui circa 680 m sono afferenti ai traffici commerciali del porto (180 m lungo la banchina di ponente; 300 m lungo la banchina di riva; 200 m lungo la banchina di levante).
- Attuali profondità e conformazioni morfologiche dei fondali (vd. Planimetria del dragaggio LP-331) come desumibili dai rilievi batimetrici effettuati dall'ARTA (maggio 2014):
 - imboccatura del porto, delimitata dalle testate delle dighe di ponente (sopraflutto) e levante (sottoflutto), con fondali compresi tra -10,0 e -13,0 m s.l.m. all'imboccatura del porto con una larghezza minima di circa 130 m ed asse longitudinale con orientamento pari a 50° Nord;

- avamporto contraddistinto da un canale di forma leggermente arcuata con asse longitudinale il cui orientamento è compreso tra 15° e 0° Nord dall'imboccatura verso la darsena; il canale ha una forma trapezoidale con larghezze minime di 20,0 m alla profondità di -8,0 m s.l.m. e scarpate laterali con pendenze comprese tra 1/5 e 1/10; in corrispondenza del varco di accesso alla darsena interna, delimitata dalle testate dei moli mandracchio, alla profondità di -6,0 m s.l.m. si ha una larghezza minima di 100 m;
- profondità media dei fondali della darsena interna compresa tra -7,0 e -7,5 m s.l.m. con tiranti minimi compresi tra -4,0 e -6,0 m s.l.m. al piede delle banchine di ormeggio;
- Tipologie strutturali delle banchine:
 - le prime banchine di ormeggio del porto di Punta della Penna sono state realizzate a partire dagli anni '50 del secolo scorso secondo la tipologia strutturale a "gravità con fondazione diretta" composta da massi ciclopici di calcestruzzo prefabbricati e sovrapposti;
 - negli anni successivi le banchine sono state oggetto di interventi di riqualificazione che per alcuni tratti di banchina hanno comportato una riqualificazione sostanziale degli elementi strutturali;
- la banchina di levante è contraddistinta da una struttura del tipo "a paratie" (ancorate con tiranti) di sommità e presenta una scarpata al piede ben delineata avente una pendenza media compresa tra 1/4 e 1/2 con profondità comprese tra -7,0 e -4,0 m s.l.m.;
- il tratto di collegamento della banchina di levante con la banchina di riva, per uno sviluppo complessivo di 30 m (mediamente 15 m per ciascuna banchina), è contraddistinto dalla presenza di massi lapidei, dal fondale sino al livello medio marino, con sovrastante struttura di banchina (presuntivamente del tipo a gravità) retaggio dei primi lavori di costruzione del porto; di fatto i tiranti idrici del fronte di accosto per questo tratto di collegamento tra la banchina di ponente e quella di riva sono limitati anche a profondità inferiori ai 2,0 m;
- la banchina di riva ed un primo tratto della banchina di ponente sono contraddistinte da una struttura in pali accostati con trave di sommità; i fondali al piede del fronte di accosto variano tra -7,0 e -5,0 m s.l.m.; dai rilievi esaminati non si individuata una scarpata netta ed uniforme;
- la maggior parte della banchina di ponente, sino al tratto di risvolto nell'area destinata alla nautica, è ancora contraddistinta dagli elementi strutturali a massi sovrapposti imbasati su un fondale medio di -5,0 / -6,0 m s.l.m.; il tratto verso la banchina di riva è costituito da una struttura a pali accostati; i fondali al piede hanno un andamento molto eterogeneo con profondità massime superiori anche a -8,0 m s.l.m.;

questa morfologia dei fondali è probabilmente condizionata dalla combinazione dell'originario assetto geomorfologico del limitrofo promontorio di punta della Lotta (presenza di affioramenti calcarenitici) e dai fenomeni di morfodinamica indotti dall'azione delle eliche delle navi mercantili nelle fasi di manovra (ormeggio e disormeggio) alle banchine di levante e riva.

Il porto di Vasto svolge oggi una pluralità di funzioni tra le quali spiccano il traffico industriale e commerciale (oltre ai tradizionali traffici merci secche alla rinfusa e liquide, in particolare legname, coils, fertilizzanti, olii vegetali e gasolio, container) che convivono in qualche misura con le attività legate alla pesca e la nautica da diporto.

Le moderne esigenze di sicurezza alla navigazione e di ammodernamento della flotta commerciale che usufruisce del porto di Vasto richiedono il mantenimento dei fondali portuali al fine di assicurare un pescaggio almeno sino a -7,5/-8,0 m s.l.m. (con l'esclusione della fascia immediatamente a ridosso delle banchine).

5.1.2. Caratteristiche fisiche dell'ambito litoraneo in cui ricade il porto di Vasto

Per la definizione ed analisi delle caratteristiche fisiche cui fare riferimento nella progettazione dei lavori presso il porto di Vasto si è fatto riferimento in primo luogo a quanto già investigato e delineato nell'ambito delle attività progettuali che hanno riguardato la redazione del Nuovo Piano Regolatore Portuale (2007) recentemente approvato dalla Regione Abruzzo (2014) ed i lavori di riqualificazione ed ampliamento del molo di levante.

5.1.3. Inquadramento geologico e geotecnico

Il porto di Punta della Penna occupa l'originaria insenatura naturale, delimitata alle estremità dai promontori di "punta della Lotta" a ovest (sul cui margine è radicata la diga sopraflutto, detta anche di ponente) e di "punta della Penna" a est (sul cui margine è radicata la diga sottoflutto, detta anche di levante), alti mediamente 25-30 m, costituiscono la propaggine settentrionale del fronte di costa a falesia che con orientamento nord-sud si estende (vd. Figura 2 e Figura 3) per circa 7,5 km sino alla falcata sabbiosa di Vasto Marina. La successione stratigrafica di questo fronte di falesie, con terrazzamenti a differenti livelli, è contraddistinta da facies che testimoniano (seppure con numerose discontinuità di sedimentazione e discordanze geometriche condizionate dalle successioni tettoniche ed eustatiche) l'evoluzione geologica da sedimenti di pianura sommersa (argille) a sedimenti costieri di spiaggia e di laguna (sabbie e limi) fino ad apparati di conoide sommersi (conglomerati e sabbie). Ovviamente, per le finalità progettuali di dragaggio dei fondali portuali,

la scala spazio-temporale di interesse è quella che riguarda i depositi marini recenti ed attuali che almeno per i primi spessori dei fondali sono contraddistinti da matrici incoerenti con granulometrie prevalentemente fini (limoso-sabbiosi).

L'ambito portuale, in occasione delle fasi di progettazione ed esecuzione delle opere ivi realizzate, è stato oggetto negli ultimi decenni di numerose indagini geologiche e geognostiche che consentono di definire un'esaustiva condizione litostratigrafica dei fondali portuali, contraddistinta mediamente da sedimenti di spiaggia sommersa costituiti da limi-sabbiosi inconsistenti alternati a sabbie limose (per spessori superiori anche a 3,0 m) che ricoprono un substrato di limi argillosi con sottili livelli di sabbia e brecciolino.

Si può quindi assumere che i fondali interessati dai lavori di dragaggio per la manutenzione dei fondali siano composti prevalentemente da una matrice detritica limo-sabbiosa. Ovviamente questa assunzione sulla natura e consistenza dei fondali portuali è definita al netto di eventuali trovanti che potrebbero rinvenirsi soprattutto negli strati più superficiali dei fondali, anche di natura prettamente antropica (come ad es. corpi morti e catenarie) la cui origine è riconducibile sia ai lavori di costruzione delle opere marittime sia alle diverse attività portuali.

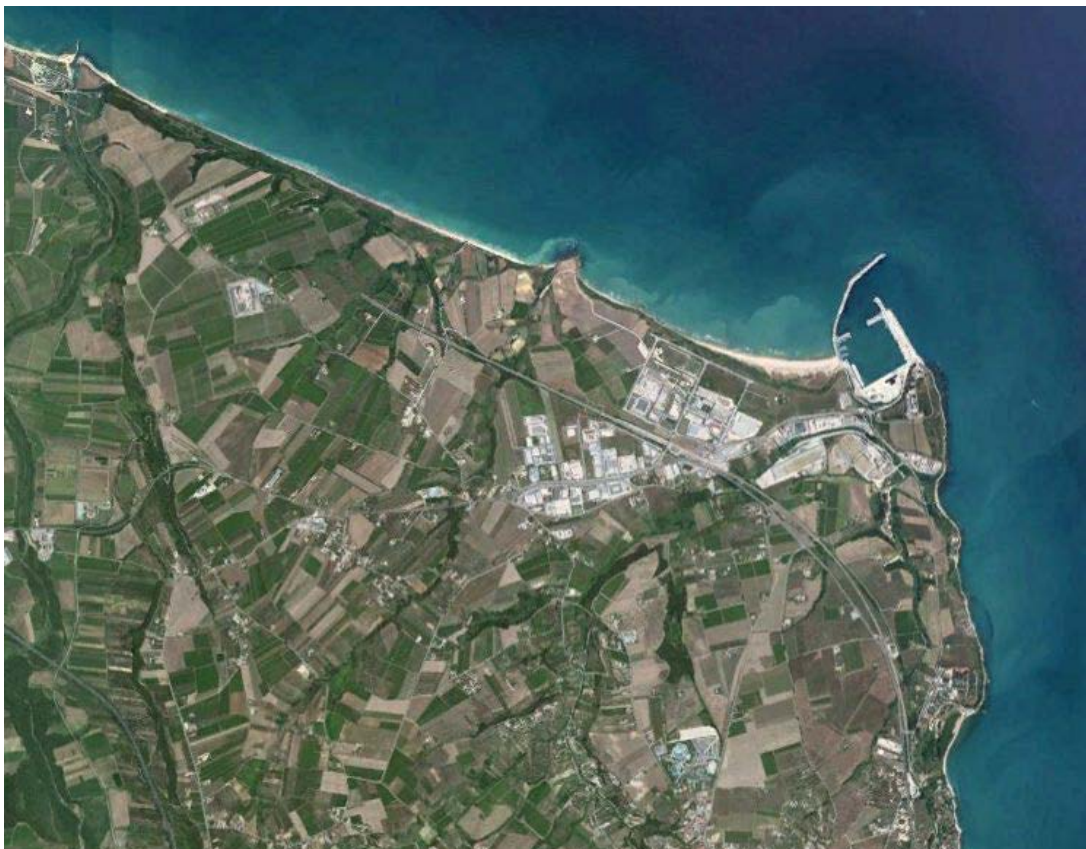


Figura 2 – Inquadramento geografico del porto di Punta della Penna (Vasto)

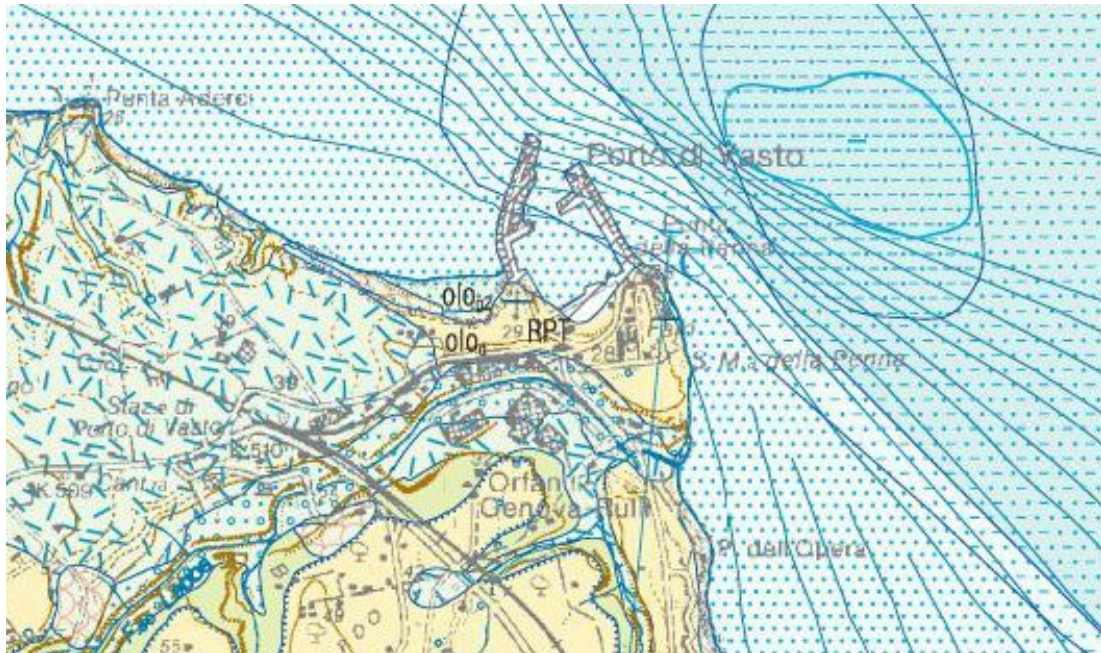


Figura 3 – Stralcio della carta geologica (scala 1:50.000) nell'intorno del porto di Punta della Penna

5.1.4. Esposizione meteomarina e morfodinamica litoranea

Per quanto riguarda le caratteristiche meteomarine generali e le possibili interferenze della struttura portuale con le tendenze evolutive della limitrofa fascia litoranea, il quadro conoscitivo è stato investigato e delineato nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Portuale (2007). Per un'analisi di dettaglio si rimanda agli elaborati tecnici (ed in particolare agli studi specialistici) allegati al suddetto PRP nonché al Rapporto Ambientale relativo alla Valutazione Ambientale Strategica.

Per le finalità di progettazione dei lavori di dragaggio del porto le caratteristiche meteomarine di maggiore rilevanza sono le condizioni di esposizione (in termini sia di eventi estremi sia climatici), all'imboccatura e all'interno del porto, nei confronti del moto ondoso nonché delle correnti marine e dei fenomeni di trasporto solido associati agli stati di mare.

Per quanto riguarda l'esposizione al moto ondoso in termini di clima medio annuale è evidente un carattere bimodale così caratterizzato:

- in corrispondenza dell'imboccatura portuale la traversia è limitata al settore compreso tra tramontana e levante (310°-130°N);
- gli eventi con maggiore frequenza di accadimento sono relativi al settore di tramontana-grecale (il 53% degli eventi provengono dal settore 340°-50°N) e in misura minore per il settore di levante (il 33% circa degli eventi provengono dal settore 70°-110°N);

- gli eventi con maggiore intensità ($H_s > 3.0$ m) provengono in prevalenza dal settore di tramontana (350° - 30° N) con una frequenza di accadimento pari a circa lo 0.8% ed altezze d'onda non superiori a 5.5 m
- le onde di grecale (30° - 50° N) non subiscono sostanziali rotazioni nella loro propagazione verso costa con un'attenuazione inferiore al 10%;
- le onde di tramontana, nella loro propagazione da largo, tendono a raggiungere l'imboccatura portuale ruotando a grecale mediamente di circa 10° ;
- le onde di maestrale (310° - 330° N) tendono a raggiungere l'imboccatura portuale ruotando a tramontana mediamente di circa 30° ;
- le onde di scirocco (110° - 130° N) tendono a raggiungere l'imboccatura portuale con una direzione media di 90° N, ruotando di circa 30° a levante;
- le onde di levante (70° - 110° N) tendono a subire una leggera rotazione a grecale, giungendo sotto costa con una direzione media di 75° N.

Le attuali dighe foranee del porto non sono in grado di attenuare in modo completo il fenomeno di penetrazione del moto ondoso e, pertanto, in particolari condizioni di mareggiate estreme e/o anche in presenza di forti venti da grecale e levante, l'agitazione residua lungo le banchine di ormeggio del porto può determinare condizioni di "oscillazione" delle imbarcazioni (beccheggio e rollio) eccessive che richiedono un maggiore franco sotto chiglia e di conseguenza un approfondimento manutentivo dei fondali attuali.

Per quanto riguarda le possibili interferenze con la morfodinamica litoranea, il porto di Vasto ricade al vertice della particolare conformazione orografica che contraddistingue a scala geografica continentale il litorale abruzzese (vd. Figura 4).

Proprio in corrispondenza del promontorio di Punta della Penna, l'andamento planimetrico d'insieme del versante adriatico dell'Italia presenta una marcata variazione dell'orientamento d'insieme. Procedendo da nord-ovest, a partire dalla piana alluvionale del fiume Sangro sino a ridosso del molo sopraflutto (radicato su punta della Lotta) il litorale è orientato mediamente a 300° Nord ed è morfologicamente contraddistinto dalla falcata sabbio-ghiaiosa alimentata dalla prominenza deltizia della foce del Sinello cui segue un fronte pressoché rettilineo di falesie (sia attive che inattive) dal quale si protende in mare il piccolo promontorio di Punta Aderci ove la presenza di un solco di battente e grossi blocchi conglomeratici al piede documentano l'azione morfogenica del mare che determina l'inesorabile smantellamento ed arretramento dello stesso promontorio destinato, in tempi geologici, ad allinearsi con il fronte di falesia limitrofo.

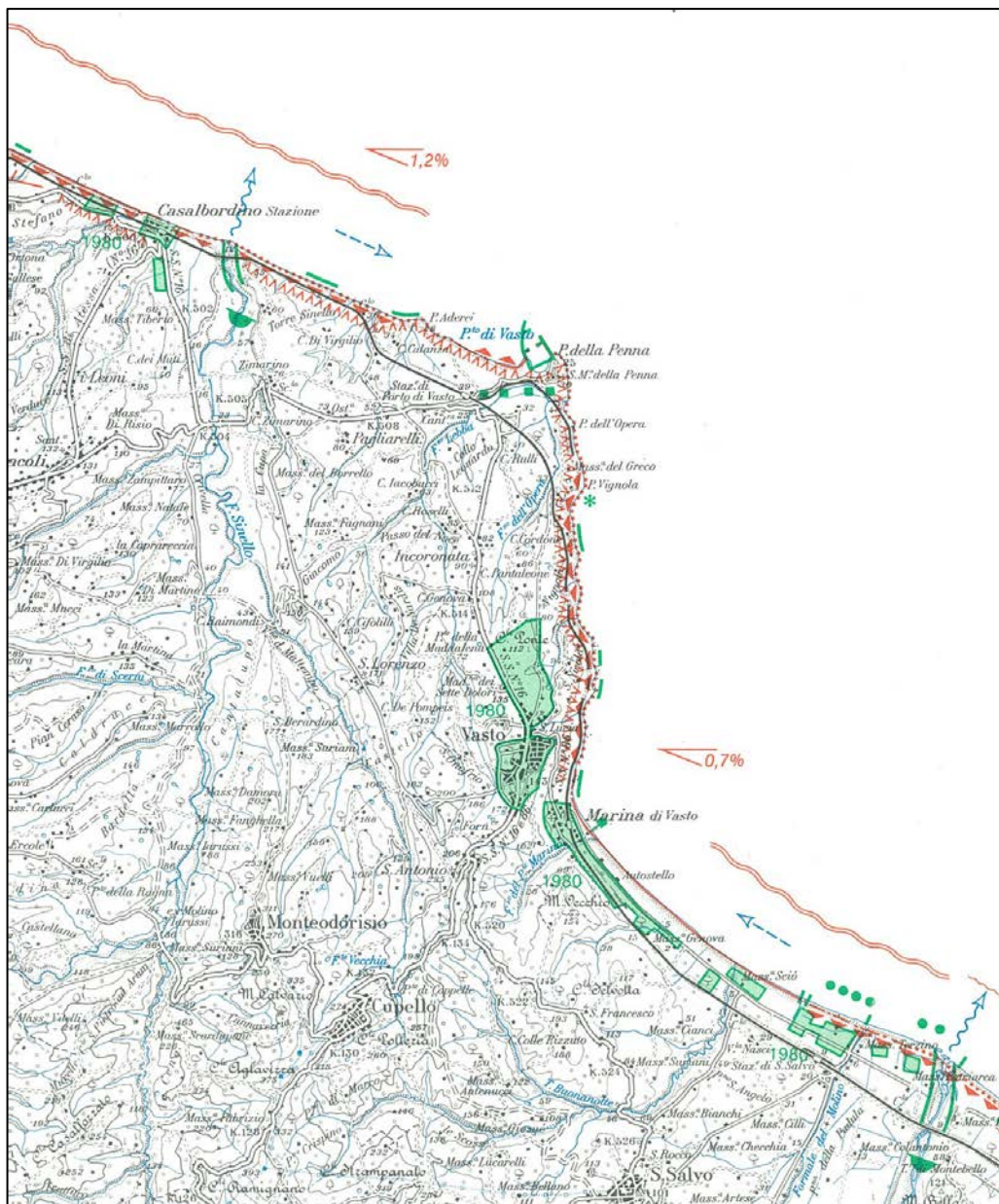


Figura 4 – Morfodinamica evolutiva della fascia litoranea vastese tra le foci del Sinello e del Trigno (stralcio del Foglio 148 dell’Atlante delle spiagge italiane edito dal CNR, 1985)

Procedendo dal promontorio di Punta Aderci verso il porto di Vasto la formazione sabbiosa al piede del fronte di falesia si allarga gradualmente con una conformazione arcuata sino a raggiungere un’ampiezza di oltre 200 m in prossimità di punta della Lotta e quindi del molo sopraflutto del porto di Vasto. Avanzando dal molo di levante del porto (radicato su punta della Penna) verso sud-est il litorale ha invece un orientamento d’insieme a 180° Nord contraddistinto da fronti di falesia, per uno sviluppo complessivo di 7,5 km, articolati in più terrazzamenti incisi al piede dall’azione diretta del moto ondoso in piccole insenature con scogli semi affioranti e in alcuni tratti di strette spiagge (sabbioso ciottolose) costituite dalle frazioni detritiche provenienti dai crolli e dagli smantellamenti degli stessi fronti di falesia. Il margine sud di

questo versante è ad acclività più moderata e degrada nella piana alluvionale del Trigno contraddistinta da un'ampia falcata sabbiosa con retrostante apparato dunale.

La maggior parte delle spiagge che ricadono in questo ambito litoraneo hanno subito nel corso degli ultimi decenni significativi fenomeni di erosione con arretramenti più accentuati della linea di riva in corrispondenza delle cuspidi deltizie del Sinello e del Trigno. Unica eccezione è costituita dall'ampia spiaggia che attualmente si sviluppa verso punta Aderci a partire dal molo di ponente del porto di Vasto. Come documentato dalla foto aerea del 1943, prima della realizzazione delle opere foranee del porto di Vasto, il fronte di falesie presente lungo il litorale compreso tra punta Aderci e punta della Lotta presentava solo pochi tratti di spiagge al piede peraltro di ampiezza limitata. Come evidenziato dagli studi e riscontri condotti nell'ambito della redazione ed approvazione del nuovo Piano Regolatore del porto di Vasto, la genesi dell'attuale falcata sabbiosa, tra punta Aderci ed il porto è dovuta proprio alla realizzazione delle opere foranee del porto, in particolare del molo di ponente che ha di fatto favorito il deposito dei sedimenti, movimentati dalle correnti litoranee associate agli stati di mare provenienti dal I e IV quadrante, che altrimenti erano destinati ad accumularsi solo in parte all'interno dell'insenatura delimitata da punta della Lotta e punta della Penna ed in misura maggiore venivano dispersi dalle correnti trasversali verso il largo.

Il confronto dei dati cartografici esaminati nell'ambito del PRP con la più recente immagine aerea di questo ambito litoraneo conferma che il fenomeno di alimentazione della spiaggia compresa tra il porto e Punta Aderci si è ormai stabilizzato secondo una conformazione arcuata che riflette condizioni di equilibrio dinamico nei confronti dell'esposizione alle azioni (medio-climatiche) del moto ondoso e delle correnti litoranee. In sostanza la componente longitudinale del trasporto solido litoraneo ⁽¹⁾ tende ad esaurirsi a ridosso del molo sopraflutto del porto di Vasto.

Allo stato attuale, si evidenziano limitati fenomeni di insabbiamento dei fondali, con accumuli di sedimenti in alcune aree della darsena che si riverberano verso altre a causa della messa in sospensione causata dalle eliche durante le evoluzioni. Ciò giustifica la limitata portata del presente intervento di dragaggio a distanza di ben 12 anni dall'ultimo intervento effettuato.

¹ Gli studi di ingegneria costiera condotti dalla Regione Abruzzo nell'ambito dei progetti RICAMA e SICORA e le attività di progettazione degli interventi di salvaguardia e difesa del litorale nel comune di Casalbordino che si estende per oltre 3,5 km tra le foci del Sinello e dell'Osento, hanno evidenziato che i processi erosivi in atto lungo questo tratto di litorale riguardano anche la porzione sommersa del litorale con escavazioni marcate dei fondali. La maggior parte dei sedimenti erosi lungo il litorale di Casalbordino sotto l'azione delle onde e delle correnti provenienti da nord nord-ovest, sono destinati ad alimentare gli apporti solidi verso sud-est.



Figura 5 – Ripresa aerea del 1943 del tratto di litorale tra punta Aderci e punta della Penna (fonte RAF)



Figura 6 – Attuale (dicembre 2014) conformazione del litorale a ponente del porto di Vasto (fonte Google Earth)



**Figura 7 – Analisi diacronica delle linee di riva
(fonte Rapporto Ambientale del PRP di Vasto, 2007)**

5.1.5. L'ultimo intervento di dragaggio del porto

L'ultimo intervento di dragaggio dei fondali del porto di Punta della Penna è stato eseguito nel 2007 dall'Impresa "Cooperativa San Martino" su progetto dell'Ufficio Tecnico del COASIV (soggetto attuatore ai sensi della L.R. n.7 del 17/04/2003).

Questi lavori di dragaggio, eseguiti dopo circa 9 anni dal precedente dragaggio del 1998, erano stati progettati con l'obiettivo di portare i fondali della darsena ad una profondità uniforme di 7,5 m s.l.m. contemplando lo scarico dei sedimenti in mare aperto, per un quantitativo totale di 75.000 m³, all'interno di un'area (Figura 8), posta oltre 3 m.n. al largo della costa, avente una conformazione planimetrica rettangolare con dimensioni dei lati pari a 2,0 m.n. (pari a circa 3,70 km, quelli orientati a NW-SE) e ad 1,0 m.n. (pari a circa 1,85 km, quelli orientati a NE-SW).

Rapportando il quantitativo totale del volume dragato (75.000 m³) nel 2007 all'ampia superficie di quest'area di deposizione (pari a circa 700 ha) si ricava un valore del "ricoprimento teorico" del fondale pari a 1 cm decisamente inferiore a quello di 5 cm indicato dal Manuale ISPRA come spessore massimo di ricoprimento dei fondali originali da raggiungere con interventi di rilascio in mare dei materiali di dragaggio.

Le attività di immersione nella suddetta area marina posta al largo del porto di Vasto sono state oggetto di specifici decreti autorizzativi da parte della Direzione per la protezione della natura del MATTM (DEC/DPN/802 del 28/04/2006 per un primo quantitativo di 50.000 m³ ; DEC/DPN/1366 del 8/08/2006 per un ulteriore quantitativo di 25.000 m³).

Le procedure di approvazione di questo intervento di dragaggio e le relative autorizzazioni ministeriali per lo scarico in mare aperto sono state condotte (anche in considerazione della prossimità del SIC - IT 7140108 denominato "Riserva Regionale Costiera Guidata di PUNTA ADERCI") sulla base di specifiche attività di campionamento e successive analisi di laboratorio, acquisendo i pareri favorevoli dell'ARTA, dell'ICRAM e della Conferenza Regionale della Pesca e Acquacoltura.

Come precedentemente esposto, il presente intervento vede esclusa la possibilità e l'opportunità di utilizzare tale sito per ragioni di varia natura.



Figura 8 – Individuazione area “autorizzata” (2007) per lo scarico a mare dei sedimenti dragati dal porto di Vasto

Coordinate geografiche dei vertici di delimitazione dell’area “autorizzata” per lo scarico a mare dei sedimenti dragati nel 2007:

- | | | |
|----|--------------------|-------------------|
| A | Lat 42° 15',60 N ; | Long 14° 41',50 E |
| B | Lat 42° 14',30 N ; | Long 14° 43',60 E |
| C | Lat 42° 13',50 N ; | Long 14° 42',75 E |
| D) | Lat 42° 14',80 N; | Long 14° 40',70 E |

5.1.6. Attività di prima caratterizzazione ambientale dei sedimenti (2014)

Per le finalità di tutela e salvaguardia dell’ambiente la progettazione delle attività di dragaggio e di gestione dei relativi materiali di risulta, non può prescindere da una propedeutica conoscenza delle caratteristiche (chimiche, fisiche e biologiche) dei sedimenti. Infatti, la caratterizzazione qualitativa dei fondali oggetto dei lavori di dragaggio, con particolare riferimento alla verifica dell’eventuale livello di inquinamento dei sedimenti, è indispensabile per una corretta quantificazione tecnica ed economica dei volumi da dragare e delle relative metodiche e mezzi d’opera da adottare per i lavori di dragaggio e la loro successiva destinazione.

Pertanto, sulla base dei recenti aggiornamenti normativi in materia di dragaggi e gestione dei sedimenti marini, nella fase di progettazione dei lavori di dragaggio dei fondali del porto di Vasto, si è ritenuto opportuno completare l'aggiornamento del quadro conoscitivo eseguendo una prima serie di attività di indagine dirette e relative analisi di laboratorio, che hanno permesso di definire in modo oggettivo le caratteristiche qualitative dei sedimenti. I risultati di queste attività conoscitive hanno costituito la base di riferimento sia per l'impostazione di un Piano di Caratterizzazione Ambientale sia per la selezione della soluzione di progetto dei lavori di dragaggio portuale e di destinazione del materiale dragato.

A tal scopo, nel 2014, sulla base di una specifica convenzione tra ARTA e COASIV ⁽²⁾, è stata espletata una campagna conoscitiva articolata nei seguenti punti di indagine:

1. rilievo batimetrico (con tecnica multi-beam) dei fondali dal margine delle banchine portuali sino ad un'ampia area (400 x 400 m) all'esterno dell'imboccatura portuale;
2. prelievo superficiale (con benna, per uno spessore di 50 cm) dai fondali di 6 campioni di sedimenti (quattro posti nella darsena portuale, uno nella zona centrale dell'avamposto ed uno all'esterno dell'imboccatura portuale);
3. analisi di laboratorio (conformi al D.M. 24/01/1996 ed alle specifiche e manuali tecnici dell'ISPRA) per la caratterizzazione della classe granulometrica di riferimento (in termini di frazioni percentuali delle peliti, sabbie e ghiaie) e soprattutto per la verifica della presenza di eventuali sostanze inquinanti (sulla base dei livelli chimici di specifici analiti e dell'esito dei test di tossicità).

L'ubicazione dei punti di prelievo dei campioni superficiali (figura 9) è stata concordata sulla base di una griglia di delimitazione degli specchi portuali (figura 10) allegata alla suddetta convenzione tra ARTA e COASIV.

I risultati delle suddette analisi di laboratorio **fanno parte del fascicolo documentale che costituisce specifico allegato di progetto.**

² Il Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale del Vastese (COASIV), oggi Unità Territoriale di Vasto n.6 dell'Azienda Regionale per le Attività Produttive (ARAP), ha svolto le prime procedure, successivamente traslate alla competenza del Comune di Vasto per poi essere nuovamente trasferite all'ARAP.



Figura 9 - Ubicazione punti di prelievo campioni superficiali

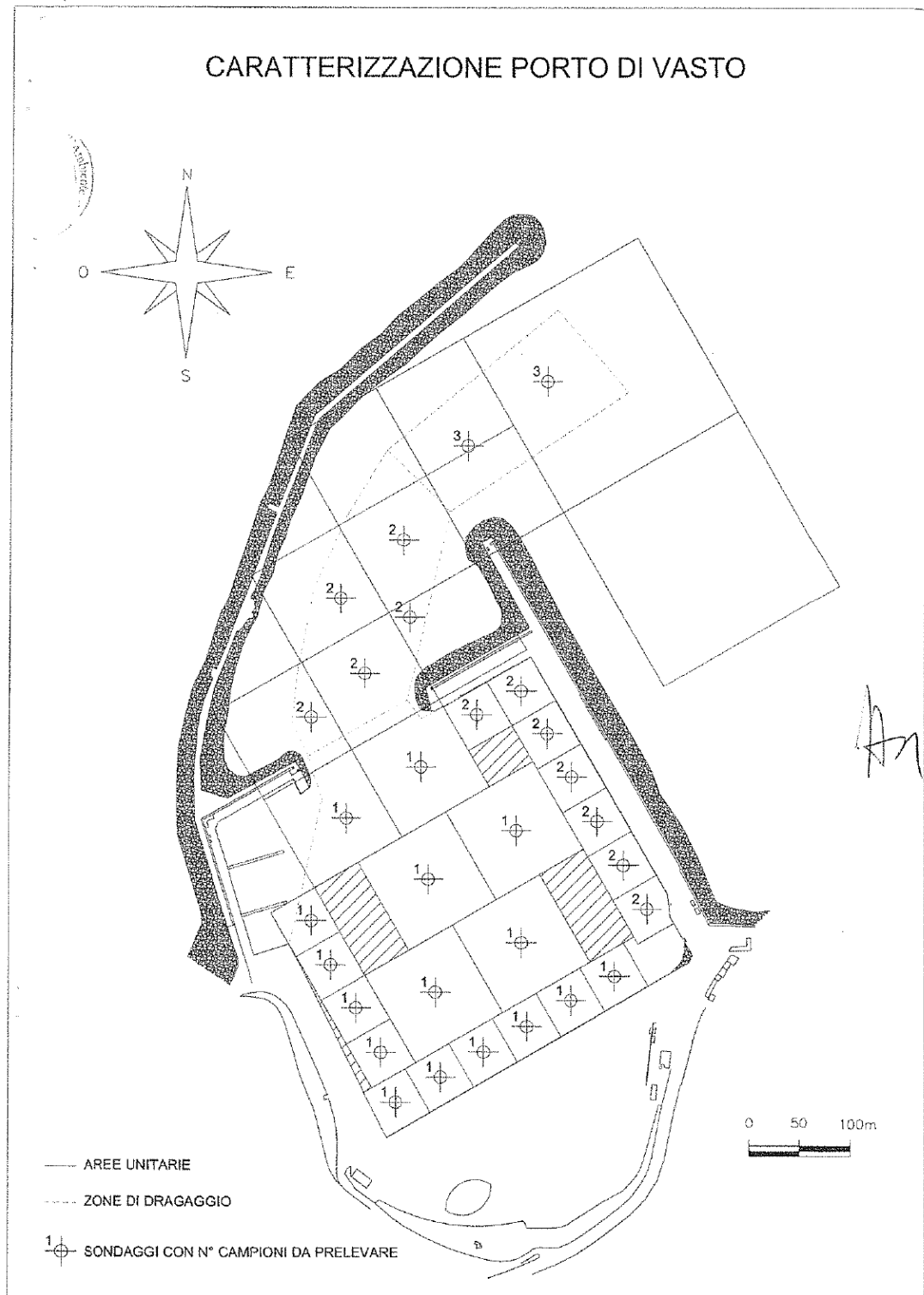


Figura 10 – Griglia di riferimento per la caratterizzazione del porto di Vasto

5.1.7. Caratterizzazione ambientale dei sedimenti (Sett. 2015 - ARTA)

Il Comune di Vasto e l'ARTA hanno reso disponibili i dati relativi alla caratterizzazione dei sedimenti dai quali si desume una realtà parzialmente differente da quanto evincibile in funzione della prima campagna di indagine orientativa svolta dalla stessa ARTA nel 2014.

Si rimanda al fascicolo documentale per l'esame dei relativi risultati.

5.1.8. Caratterizzazione ambientale dei sedimenti (Luglio 2019 - ARTA)

Come abbondantemente precisato, i risultati della caratterizzazione ARTA 2015 condotta sulla base di una maglia geometrica variabile da 50 x 50 m a 100 x 100 m e sulla base di un numero di campionamenti ridotto secondo le indicazioni fornite dal manuale APAT / ICRAM 2007 sono stati sottoposti ad un approfondimento d'indagine svolto secondo i dettami del nuovo "Decreto dragaggi" costituito dal D.M. 173/2016 e relativo disciplinare tecnico procedendo, contestualmente, ad una revisione della maglia geometrica di caratterizzazione sempre pari a 50 x 50 m.

In data 08/07/2019 l'ARTA ha trasmesso i risultati dell'ultima caratterizzazione eseguita su n. 25 campioni superficiali, orizzonte 0-50 cm, e n. 4 campioni appartenenti al secondo orizzonte 50-100 cm.

CODICE CAMPIONE	DATA DI CAMPIONAMENTO	PUNTO CAMPIONAMENTO	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
PE/ 000456/2019	29/01/2019	1	0,7	37,7	61,6
PE/ 000457/2019	29/01/2019	2	1,6	24,4	74
PE/ 000458/2019	29/01/2019	3	1	38,2	60,8
PE/ 000459/2019	29/01/2019	4	5,9	45,9	48,2
PE/ 000460/2019	29/01/2019	5	1	52,4	46,6
PE/ 000461/2019	29/01/2019	6	0	14,4	85,6
PE/ 000462/2019	29/01/2019	7	0	36,2	63,8
PE/ 000463/2019	29/01/2019	8	1,4	44,1	54,5
PE/ 000464/2019	29/01/2019	9	1,7	64,2	34,1
PE/ 000465/2019	29/01/2019	10	11	24,6	64,4
PE/ 000466/2019	29/01/2019	11	0	52,3	47,7
PE/ 000509/2019	30/01/2019	12	0	35,9	64,1
PE/ 000510/2019	30/01/2019	13	0	35,8	64,2
PE/ 000511/2019	30/01/2019	14	0,7	48,9	50,4
PE/ 000512/2019	30/01/2019	15	9,2	44,5	46,3
PE/ 000513/2019	30/01/2019	16	1,3	58,8	39,9
PE/ 000514/2019	30/01/2019	17	0	70,7	29,3 *
PE/ 000515/2019	30/01/2019	18	0,2	22,3	77,5
PE/ 000516/2019	30/01/2019	19	8,2	55,2	36,6
PE/ 000517/2019	30/01/2019	20	1,3	33,2	65,5
PE/ 000518/2019	30/01/2019	21	3,3	34,3	62,4
PE/ 000519/2019	30/01/2019	22S	0	28,8	71,2
PE/ 000520/2019	30/01/2019	22P	0	35,5	64,5
PE/ 000521/2019	30/01/2019	23S	1,5	34,2	64,3
PE/ 000522/2019	30/01/2019	23P	2	31,2	66,8
PE/ 000523/2019	30/01/2019	24S	0,5	34	65,5
PE/ 000524/2019	30/01/2019	24P	0	48,1	51,9
PE/ 000525/2019	30/01/2019	25S	0,5	56,5	43
PE/ 000526/2019	30/01/2019	25P	0,2	45,8	54

* campione con pelite <30%

Tabella 1 - Analisi fisiche – Granulometria

Dai valori sopra esposti si deduce che i sedimenti non sono idonei ad attività di ripascimento, sia esso emerso che sommerso.

- Analisi chimiche

CODICE CAMPIONE	DATA DI PRELIEVO	PUNTO	Arsenico (mg/kg.s.s.)	Cadmio (mg/kg s.s.)	Cromo totale	Mercurio (mg/kg s.s.)	Nichel (mg/kg s.s.)	Piombo (mg/kg s.s.)	Rame (mg/kg s.s.)	Zinco (mg/kg s.s.)
Livello chimico L2			12	0,3	50	0,3	30	30	40	100
Livello chimico L1			20	0,80	150	0,80	75	70	52	150
PE/ 000456/2019	29/01/2019	1	6	0,33	32,2	0,06	17	10,3	15,7	40
PE/ 000457/2019	29/01/2019	2	6,9	0,4	39,7	<0.05	20,5	9,8	18,9	48
PE/ 000458/2019	29/01/2019	3	5,7	0,31	28,9	<0.05	15,8	9,4	13,9	37
PE/ 000459/2019	29/01/2019	4	4,4	0,29	28,5	<0.05	15,7	9,1	13,8	34
PE/ 000460/2019	29/01/2019	5	7,3	0,29	26,9	<0.05	14,1	9,6	14,9	38
PE/ 000461/2019	29/01/2019	6	6	0,34	37,2	<0.05	19	10,3	19,5	49
PE/ 000462/2019	29/01/2019	7	6,9	0,34	34	0,06	16,9	10,6	17,8	44
PE/ 000463/2019	29/01/2019	8	6	0,3	30,5	<0.05	16,3	11,7	15,6	39
PE/ 000464/2019	29/01/2019	9	6	0,3	25,6	<0.05	15,9	10,2	12	33
PE/ 000465/2019	29/01/2019	10	8,8	0,86	29,1	<0.05	34,8	9,7	13,2	33
PE/ 000466/2019	29/01/2019	11	8,8	0,39	37,5	<0.05	19,6	12,4	16,4	48
PE/ 000509/2019	30/01/2019	12	9,5	0,44	49	<0.05	24,7	13,2	21,2	57
PE/ 000510/2019	30/01/2019	13	9,6	0,51	52,7	0,07	27,7	15,7	21,8	60
PE/ 000511/2019	30/01/2019	14	8,5	0,41	38,3	0,08	22	12,7	15,9	43
PE/ 000512/2019	30/01/2019	15	5,1	0,4	40,3	<0.05	21,8	10,2	15	42
PE/ 000513/2019	30/01/2019	16	6,6	0,27	29,1	<0.05	16,9	9,6	16,1	40
PE/ 000514/2019	30/01/2019	17	6,1	0,3	24,6	<0.05	13,2	9,4	12,2	33
PE/ 000515/2019	30/01/2019	18	4,6	0,38	46,4	<0.05	24,2	9,9	17,6	46
PE/ 000516/2019	30/01/2019	19	10,7	0,32	23,6	<0.05	24,4	10,4	11,6	34
PE/ 000517/2019	30/01/2019	20	6	0,35	42,7	<0.05	23,5	10,5	16,6	46
PE/ 000518/2019	30/01/2019	21	7,2	0,41	45,5	<0.05	24,8	10	17,8	47
PE/ 000519/2019	30/01/2019	22S	9,6	0,4	45	<0.05	23,3	13,8	20,7	55
PE/ 000520/2019	30/01/2019	22P	7,7	0,41	36,3	<0.05	18,9	11,3	17,5	45
PE/ 000521/2019	30/01/2019	23S	8,9	0,31	39,8	0,09	21,6	12	17,5	48
PE/ 000522/2019	30/01/2019	23P	8,3	0,39	43,7	0,08	24,4	12,9	19,6	55
PE/ 000523/2019	30/01/2019	24S	10,6	0,44	46,8	<0.05	24,7	12	21,6	57
PE/ 000524/2019	30/01/2019	24P	8	0,37	33,9	<0.05	18,6	9,7	20	47
PE/ 000525/2019	30/01/2019	25S	8,1	0,3	32,1	<0.05	18,1	10,2	15,9	43
PE/ 000526/2019	30/01/2019	25P	9,7	0,38	39,5	0,07	21,4	17,6	18,7	51

Tabella 2 - Metalli

POTENZIAMENTO ED ESCAVAZIONE DEL PORTO DI VASTO

LP-IV-19-211-A_Relazione tecnica

CODICE CAMPIONE	DATA DI PRELIEVO	PUNTO	Idrocarburi C>12 (mg/kgs.s.)
Livello chimico L2			50
Livello chimico L1			-
PE/ 000456/2019	29/01/2019	1	54
PE/ 000457/2019	29/01/2019	2	22
PE/ 000458/2019	29/01/2019	3	28
PE/ 000459/2019	29/01/2019	4	28
PE/ 000460/2019	29/01/2019	5	16
PE/ 000461/2019	29/01/2019	6	64
PE/ 000462/2019	29/01/2019	7	26
PE/ 000463/2019	29/01/2019	8	32
PE/ 000464/2019	29/01/2019	9	<15
PE/ 000465/2019	29/01/2019	10	<15
PE/ 000466/2019	29/01/2019	11	28
PE/ 000509/2019	30/01/2019	12	24
PE/ 000510/2019	30/01/2019	13	32
PE/ 000511/2019	30/01/2019	14	42
PE/ 000512/2019	30/01/2019	15	20
PE/ 000513/2019	30/01/2019	16	22
PE/ 000514/2019	30/01/2019	17	20
PE/ 000515/2019	30/01/2019	18	<15
PE/ 000516/2019	30/01/2019	19	30
PE/ 000517/2019	30/01/2019	20	<15
PE/ 000518/2019	30/01/2019	21	<15
PE/ 000519/2019	30/01/2019	22S	102
PE/ 000520/2019	30/01/2019	22P	100
PE/ 000521/2019	30/01/2019	23S	74
PE/ 000522/2019	30/01/2019	23P	120
PE/ 000523/2019	30/01/2019	24S	88
PE/ 000524/2019	30/01/2019	24P	148
PE/ 000525/2019	30/01/2019	25S	146
PE/ 000526/2019	30/01/2019	25P	162

Tabella 3 - Idrocarburi

POTENZIAMENTO ED ESCAVAZIONE DEL PORTO DI VASTO

LP-IV-19-211-A_Relazione tecnica

Codice campione	N punto	Naftalene	Fluorene	Fenantrene	Antracene	Fluorantene	Benzo (b+j) Fluorantene	Benzo (k) Fluorantene	Benzo (a) Pirene	Sommatoria IPA
		µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.
Livelli chimici L1		35	21	87	24	110	40	20	30	900
Livelli chimici L2		390	144	544	245	1494	500	500	100	4000
		391				1494				
PE/ 000456/2019	1	8	14	7	51	36	9	9	19	261
PE/ 000457/2019	2	5	3	8	1	12	5	6	7	131
PE/ 000458/2019	3	5	4	13	3	37	25	27	40	333
PE/ 000459/2019	4	3	3	12	3	13	4	4	8	94
PE/ 000460/2019	5	5	4	6	2	12	6	6	14	110
PE/ 000461/2019	6	8	5	12	4	18	5	6	10	131
PE/ 000462/2019	7	6	5	6	2	7	3	3	5	66
PE/ 000463/2019	8	4	4	7	2	8	3	3	6	69
PE/ 000464/2019	9	5	4	9	2	15	4	4	9	101
PE/ 000465/2019	10	2	3	4	<1	3	1	2	2	31
PE/ 000466/2019	11	8	6	9	2	11	5	6	11	109
PE/ 000509/2019	12	6	5	9	2	12	7	8	8	102
PE/ 000510/2019	13	5	4	8	2	15	13	14	15	138
PE/ 000511/2019	14	5	4	12	4	27	18	19	22	215
PE/ 000512/2019	15	6	4	73	16	95	26	28	34	481
PE/ 000513/2019	16	5	4	32	13	111	29	31	40	506
PE/ 000514/2019	17	8	4	14	7	58	27	28	39	366
PE/ 000515/2019	18	6	12	5	<1	5	40	42	5	308
PE/ 000516/2019	19	6	9	6	1	9	8	9	9	97
PE/ 000517/2019	20	5	9	4	<1	6	81	86	12	242
PE/ 000518/2019	21	5	9	4	<1	3	97	103	9	254
PE/ 000519/2019	22S	12	10	13	3	22	56	59	21	290
PE/ 000520/2019	22P	55	177	88	11	84	13	13	24	897
PE/ 000521/2019	23S	6	5	9	2	20	33	35	15	193
PE/ 000522/2019	23P	5	6	8	3	14	38	40	17	200
PE/ 000523/2019	24S	3	5	8	2	30	58	61	20	285
PE/ 000524/2019	24P	4	6	11	2	13	55	59	13	218
PE/ 000525/2019	25S	13	11	24	5	27	26	27	17	242
PE/ 000526/2019	25P	19	12	36	6	68	62	66	40	514

Tabella 4 - IPA

Codice campione	N punto	PESTICIDI ORGANOCLOPURATI	2,4 DDD	4,4 DDD	Somma DDD	2,4 DDE	4,4 DDE	Somma DDE	2,4 DDT	4,4 DDT	Somma DDT	HCB
			µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	µg/Kg s.s.	
		Livelli Chimici L1			0,8			1,8			1	0,4
		Livelli Chimici L2			7,8			3,7			4,8	50
PE/ 000456/2019	1		0,7	0,5	1,2	0,3	2,7	3,0	0,2	0,6	0,8	0,1
PE/ 000457/2019	2		0,5	0,4	0,9	0,3	2,8	3,1	0,8	0,2	1,0	0,1
PE/ 000458/2019	3		0,4	0,2	0,6	0,1	1,0	1,1	0,1	0,3	0,4	<0,1
PE/ 000459/2019	4		0,2	0,1	0,3	0,1	0,8	0,9	0,1	0,1	0,2	0,1
PE/ 000460/2019	5		0,3	0,2	0,5	0,1	1,0	1,1	0,4	0,1	0,5	0,1
PE/ 000461/2019	6		0,2	0,2	0,4	0,1	0,9	1,0	0,1	0,1	0,2	0,3
PE/ 000462/2019	7		0,2	0,2	0,4	0,1	0,8	0,9	0,1	0,1	0,2	0,1
PE/ 000463/2019	8		0,2	0,2	0,4	0,1	1,2	1,3	0,4	0,1	0,5	0,1
PE/ 000464/2019	9		0,4	0,2	0,6	0,2	1,5	1,7	0,5	0,2	0,7	0,1
PE/ 000465/2019	10		0,3	0,2	0,5	0,2	1,8	2,0	0,4	0,1	0,5	0,1
PE/ 000466/2019	11		0,4	0,3	0,7	0,2	2,1	2,3	0,6	0,1	0,7	0,1
PE/ 000509/2019	12		0,4	0,3	0,7	0,2	2,1	2,3	0,6	0,1	0,7	0,1
PE/ 000510/2019	13		0,3	0,2	0,5	0,2	1,8	2,0	0,5	0,1	0,5	0,1
PE/ 000511/2019	14		0,5	0,4	0,9	0,2	2,0	2,2	0,8	0,1	0,9	0,2
PE/ 000512/2019	15		0,4	0,3	0,7	0,3	2,5	2,8	0,7	0,2	0,9	0,1
PE/ 000513/2019	16		0,4	0,2	0,6	0,2	1,8	2,0	0,5	0,2	0,7	0,1
PE/ 000514/2019	17		0,4	0,2	0,6	0,2	2,0	2,2	0,5	0,1	0,6	0,1
PE/ 000515/2019	18		0,3	0,2	0,5	0,2	1,5	1,7	0,5	0,2	0,7	<0,1
PE/ 000516/2019	19		0,4	0,2	0,6	0,2	1,4	1,6	0,5	0,3	0,8	<0,1
PE/ 000517/2019	20		0,3	0,2	0,5	0,2	1,5	1,7	0,4	0,3	0,7	<0,1
PE/ 000518/2019	21		0,3	0,2	0,5	0,2	1,6	1,8	0,4	0,1	0,5	0,2
PE/ 000519/2019	22S		0,5	0,4	0,9	0,2	1,6	1,8	0,8	0,3	1,1	0,1
PE/ 000520/2019	22P		0,3	0,2	0,5	0,1	0,6	0,7	0,4	0,4	0,8	0,2
PE/ 000521/2019	23S		0,6	0,4	1,0	0,2	1,6	1,8	0,9	0,3	1,2	0,2
PE/ 000522/2019	23P		0,8	0,5	1,3	0,3	2,7	3,0	1,2	0,4	1,6	0,2
PE/ 000523/2019	24S		0,5	0,4	0,9	0,2	2,0	2,2	0,8	0,4	1,2	0,1
PE/ 000524/2019	24P		0,5	0,4	0,9	0,3	2,2	2,5	0,8	0,4	1,2	0,1
PE/ 000525/2019	25S		0,5	0,4	0,9	0,3	2,3	2,6	0,8	0,4	1,2	0,1
PE/ 000526/2019	25P		0,6	0,4	1,0	0,3	2,2	2,5	0,8	0,4	1,2	0,1

Tabella 5 - Pesticidi organoclorurati

PCB

Nessun superamento dei limiti L1 ed L2.

CODICE CAMPIONE	DATA DI PRELIEVO	PUNTO	TBT (come Sn p.s)	Composti Organostannici (MBT+DBT+TBT come Sn organico p.s.)
Livello chimico L2			6	-
Livello chimico L1			-	73
PE/ 000456/2019	29/01/2019	1	22,9	32,6
PE/ 000457/2019	29/01/2019	2	3,0	6,5
PE/ 000458/2019	29/01/2019	3	41,0	60,2
PE/ 000459/2019	29/01/2019	4	4,5	10,2
PE/ 000460/2019	29/01/2019	5	15,2	59,3
PE/ 000461/2019	29/01/2019	6	2,4	6,0
PE/ 000462/2019	29/01/2019	7	2,0	4,5
PE/ 000463/2019	29/01/2019	8	5,9	12,3
PE/ 000464/2019	29/01/2019	9	1,4	<1,6
PE/ 000465/2019	29/01/2019	10	5,1	7,9
PE/ 000466/2019	29/01/2019	11	11,8	28,3
PE/ 000509/2019	30/01/2019	12	9,6	9,6
PE/ 000510/2019	30/01/2019	13	17,0	31,0
PE/ 000511/2019	30/01/2019	14	10,2	10,2
PE/ 000512/2019	30/01/2019	15	7,9	14,1
PE/ 000513/2019	30/01/2019	16	10,3	32,2
PE/ 000514/2019	30/01/2019	17	31,5	44,6
PE/ 000515/2019	30/01/2019	18	3,9	3,9
PE/ 000516/2019	30/01/2019	19	39,6	69,4
PE/ 000517/2019	30/01/2019	20	3,2	5,0
PE/ 000518/2019	30/01/2019	21	5,2	5,2
PE/ 000519/2019	30/01/2019	22S	21,4	21,4
PE/ 000520/2019	30/01/2019	22P	28,0	28,0
PE/ 000521/2019	30/01/2019	23S	24,6	24,6
PE/ 000522/2019	30/01/2019	23P	<0,4	<1,6
PE/ 000523/2019	30/01/2019	24S	6,1	6,1
PE/ 000524/2019	30/01/2019	24P	24,0	24,0
PE/ 000525/2019	30/01/2019	25S	22,5	22,5
PE/ 000526/2019	30/01/2019	25P	83,0	204,8

Tabella 6 - Composti organostannici

Analisi ecotossicologiche

Per l'80% dei campioni il rischio risulta assente, per il restante 20% di livello medio.

CODICE CAMPIONE	DATA DI PRELIEVO	PUNTO	Classe di pericolo ecotossicologico	Classe di pericolo chimico	RISULTATI CLASSIFICAZIONE	Pelite
					Classe di qualità del materiale	%
PE/ 000456/2019	29/01/2019	1	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	61,6
PE/ 000457/2019	29/01/2019	2	medio	HQc(L2) <= Basso	C	74,0
PE/ 000458/2019	29/01/2019	3	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	60,8
PE/ 000459/2019	29/01/2019	4	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	48,2
PE/ 000460/2019	29/01/2019	5	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	46,6
PE/ 000461/2019	29/01/2019	6	medio	HQc(L2) <= Basso	C	85,6
PE/ 000462/2019	29/01/2019	7	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	63,8
PE/ 000463/2019	29/01/2019	8	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	63,8
PE/ 000464/2019	29/01/2019	9	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	34,1
PE/ 000465/2019	29/01/2019	10	assente	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	64,4
PE/ 000466/2019	29/01/2019	11	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	47,7
PE/ 000509/2019	30/01/2019	12	medio	HQc(L2) <= Basso	C	64,1
PE/ 000510/2019	30/01/2019	13	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	64,2
PE/ 000511/2019	30/01/2019	14	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	50,4
PE/ 000512/2019	30/01/2019	15	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	46,3
PE/ 000513/2019	30/01/2019	16	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	39,9
PE/ 000514/2019	30/01/2019	17	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	29,3

CODICE CAMPIONE	DATA DI PRELIEVO	PUNTO	Classe di pericolo ecotossicologico	Classe di pericolo chimico	RISULTATI CLASSIFICAZIONE	Pelite
PE/000515/2019	30/01/2019	18	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	77,5
PE/000516/2019	30/01/2019	19	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	36,6
PE/000517/2019	30/01/2019	20	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	65,5
PE/000518/2019	30/01/2019	21	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	62,4
PE/000519/2019	30/01/2019	22S	medio	HQc(L2) <= Basso	C	71,2
PE/000520/2019	30/01/2019	22P	medio	HQc(L2) <= Basso	C	64,5
PE/000521/2019	30/01/2019	23S	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	64,3
PE/000522/2019	30/01/2019	23P	medio	HQc(L2) <= Basso	C	66,8
PE/000523/2019	30/01/2019	24S	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	65,5
PE/000524/2019	30/01/2019	24P	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	51,9
PE/000525/2019	30/01/2019	25S	assente	HQc(L2) <= Trascurabile	A	43,0
PE/000526/2019	30/01/2019	25P	assente	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	54,0

Tabella 7 – Classificazione finale

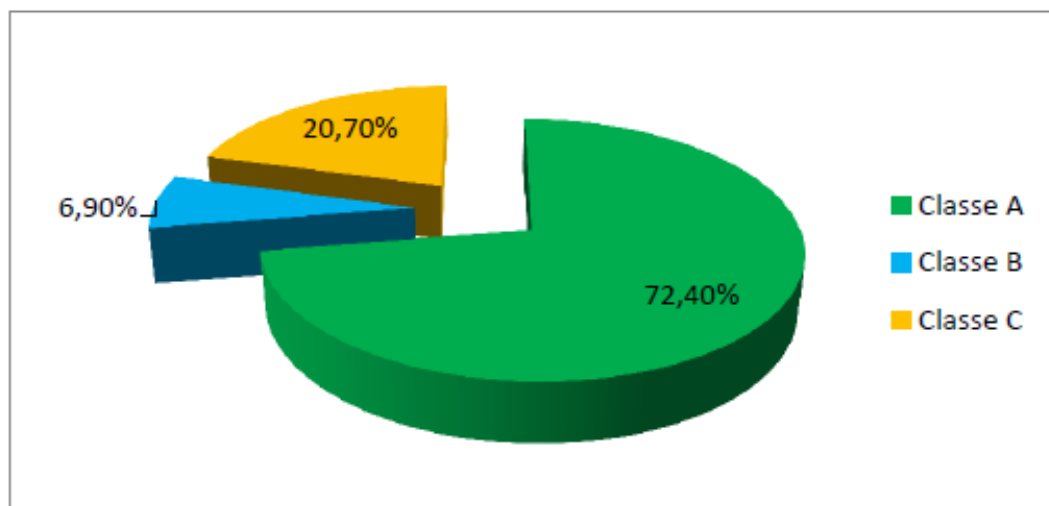


Figura 11 - Classi di qualità in % dei sedimenti del Porto di Vasto



Figura 12 - Rappresentazione grafica della classificazione per maglie ed orizzonti

5.1.9. Impostazione delle aree da dragare e delle profondità di dragaggio

Considerazioni generali

La principale esigenza degli attuali traffici commerciali del porto di Vasto è quella di salvaguardare, per quanto possibile, le profondità dei fondali dell'avamposto e della darsena interna rispetto ai pescaggi delle navi mercantili che altrimenti sono costrette a scalare in questo porto “allibate” a discapito del “carico utile” e quindi con ripercussioni negative sul costo complessivo del trasporto marittimo.

Questa problematica è stata già investigata nell’ambito della redazione del nuovo PRP (2007) valutando che l’attuale conformazione planimetrica dell’avamposto ⁽³⁾ condizionerebbe l’ingresso per le moderne navi mercantili sino a dimensioni al massimo dell’ordine di 160÷170 m per la LOA ⁽⁴⁾ e di

³ In particolare, la larghezza dell’imboccatura esterna del porto delimitata dalle testate delle opere foranee e quella di accesso alla darsena portuale delimitata dalle testate dei moli mandracchio e martello

⁴ Length Overall, ovvero lunghezza “fuori tutto” dello scafo.

20÷30 m per la larghezza B ⁽⁵⁾ cui corrisponderebbero pescaggi massimi D ⁽⁶⁾ compresi tra 8,5 e 10,5 m. L'attuale assetto infrastrutturale del porto di Vasto è contraddistinto da una profondità dei fondali limitata a -8,0 m s.l.m. nell'avamposto e mediamente a -7,0 / 8,0 m s.l.m. nel bacino portuale con valori minimi pari anche -5,0 / 6,0 m s.l.m. lungo i fronti di banchina.

Ne consegue che, volendo "difendere" le condizioni di navigabilità ed ormeggio in sicurezza delle moderne navi mercantili ⁽⁷⁾, per il porto di Vasto è prioritario mantenere gli attuali fondali del bacino portuale.

Nella progettazione della profondità di dragaggio è necessario tenere conto anche delle possibili riduzioni di profondità dei fondali (riconducibili alle irregolarità morfologiche, alle tolleranze degli strumenti batimetrici ed ai fenomeni di deposito dei sedimenti) nonché dei rischi connessi ad eventuali urti e/o incagliamenti dell'imbarcazione (da scongiurare soprattutto nei casi di fondali rocciosi ed irregolari).

Nel caso in esame, tenuto conto della natura limo-sabbiosa dei fondali, che quindi non costituiscono un pericolo significativo in caso di urto e/o incagliamento accidentali delle imbarcazioni, ed in considerazione del fatto che dall'ultimo dragaggio effettuato nel 2007 i fenomeni di deposizione di sedimenti lungo i fondali portuali interni possono ritenersi limitati, si ritiene che la profondità di dragaggio generalizzata di 50 cm per la darsena interna sia comunque adeguata per consentire le manovre e lo stazionamento all'ormeggio delle imbarcazioni che fanno scalo presso il porto garantendo una buona fruibilità dell'infrastruttura per i prossimi anni.

Relativamente all'estensione planimetrica delle aree da dragare ovviamente non sono stati presi in considerazione gli specchi portuali della darsena posti al margine del molo mandracchio e del molo martello in quanto adibiti all'ormeggio delle imbarcazioni rispettivamente della nautica e della pesca.

Per il bacino portuale si è considerato il dragaggio di 50 cm per tutta la zona di evoluzione sino al margine dei fronti di banchina destinati all'ormeggio delle navi mercantili considerando una pendenza teorica delle scarpate pari a 1/2.

Un fattore limitante è dettato dal fatto che gli approfondimenti dei fondali non devono determinare interferenze di tipo geotecnico e/o strutturale per le opere marittime presenti e pertanto nella impostazione dei margini perimetrali delle aree da dragare si è comunque assunta una fascia di sicurezza evitando di

⁵ Beam width, ovvero la massima larghezza trasversale dello scafo.

⁶ Draft o Draught, ovvero la distanza verticale tra la linea di galleggiamento dello scafo ed il punto più immerso della chiglia.

⁷ Si è avuto modo di constatare direttamente queste limitazioni quando hanno fatto scalo al porto di Vasto la Setuball Express (Ro-Ro cargo ship: 16.925 DWT ; LOA=153 m ; B=24 m ; D=8.79 m) e la Neptune Okeanis (vehicles carrier: 27.778 DWT ; LOA=165 m ; B=26 m ; D=6.65 m)

raggiungere, per quanto possibile, il piede delle strutture esistenti (banchine di ormeggio).

Sulla base di questi elementi sono stati sviluppati gli elaborati grafici quantificando il dragaggio di 37.500 m³ di materiale su una superficie di 75.000 m² (equivalenti ad uno spessore costante di 0,50 m).

Considerazioni ulteriori

Alla luce dei risultati delle indagini svolte dall'ARTA in funzione del Piano di Caratterizzazione di approfondimento predisposto dall'ARAP, gli obiettivi sono rideterminati in diminuzione rispetto all'originario assetto dell'area da dragare. Sono quindi escluse dal dragaggio le aree classificate di classe C, in gran parte ubicate in prossimità della banchina di levante, notoriamente esclusa dalle attività commerciali in quanto destinata alle attività della pesca per le quali non si rende necessario procedere ad attività di escavazione con questo progetto.

Saranno inoltre oggetto di nuova valutazione le celle per le quali la validità della precedente classificazione (ARTA 2015) risulta essere non più valida.

L'intervento, quindi, è ricondotto ad una pura e semplice manutenzione del fondale per la rimozione degli accumuli originatisi nel tempo che hanno ridotto le condizioni di operatività e sicurezza. Saranno altresì oggetto d'intervento i trovanti rocciosi e conglomeratici presenti nelle immediate vicinanze della diga sopraflutto e del varco di accesso che saranno salpati e riposizionati ai piedi della diga foranea.

5.1.10. Dettaglio dei trovanti

Nel corso dei vari rilievi eseguiti nel Porto è emersa la presenza di numerosi trovanti localizzati, in particolare, in prossimità dell'accesso alla darsena e della diga foranea. I primi è presumibile abbiano origine naturale, mentre i secondi con grande probabilità fanno parte della mantellata di protezione del vecchio corpo diga esistente negli anni '60/70 e successivamente oggetto di parziale salpamento.

Le risultanze di tali investigazioni sono di seguito riportate mediante immagini di un rilievo batimetrico multibeam che evidenziano i trovanti più importanti che quindi sono stati inseriti nel progetto per essere salpati e riposizionati correttamente al piede del molo "mandracchio" e della diga di sopraflutto.

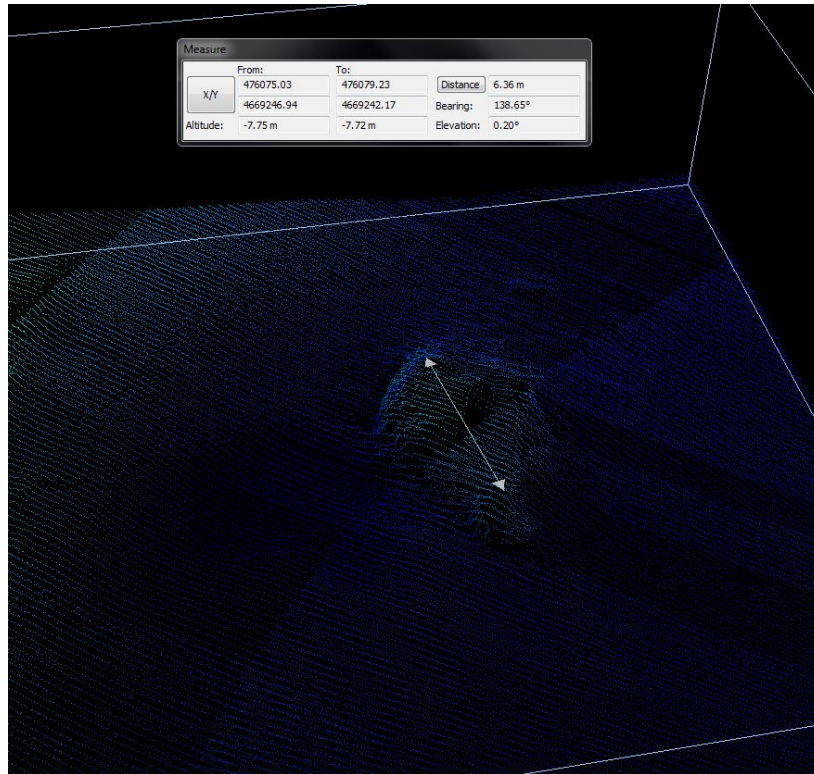


Figura 13

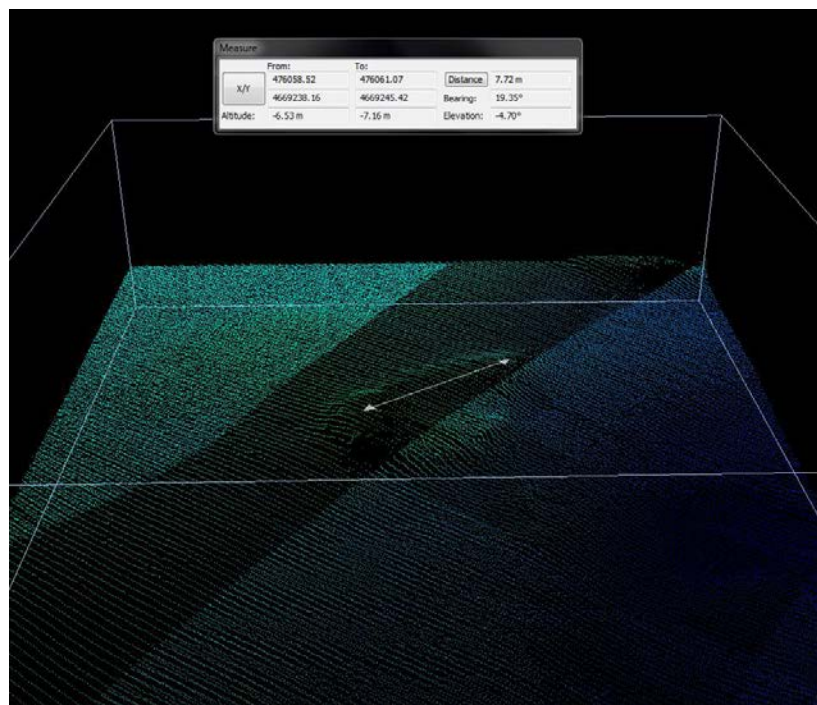


Figura 14

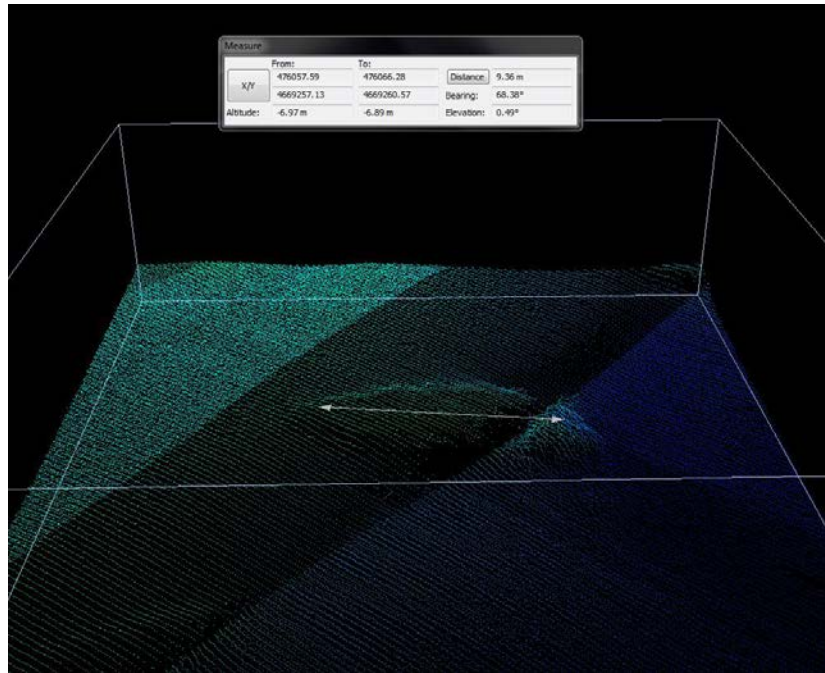


Figura 15

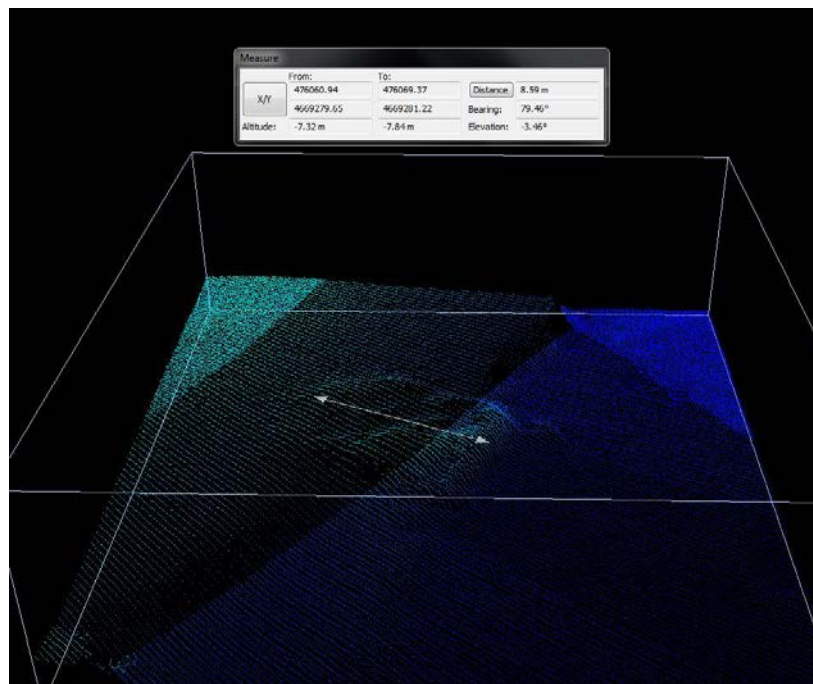


Figura 16

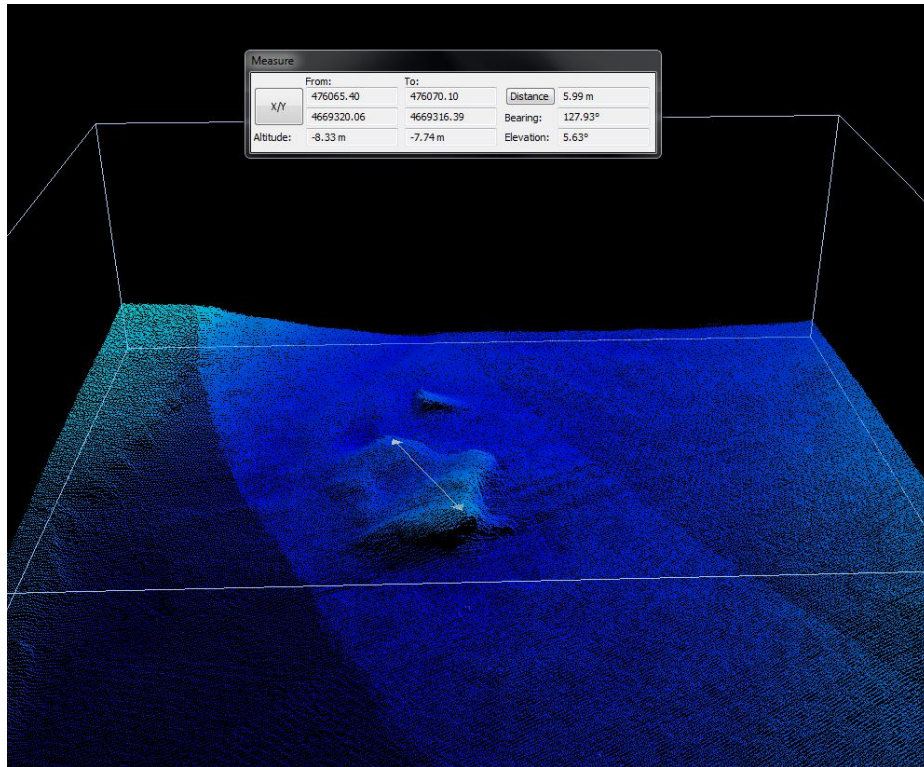


Figura 17

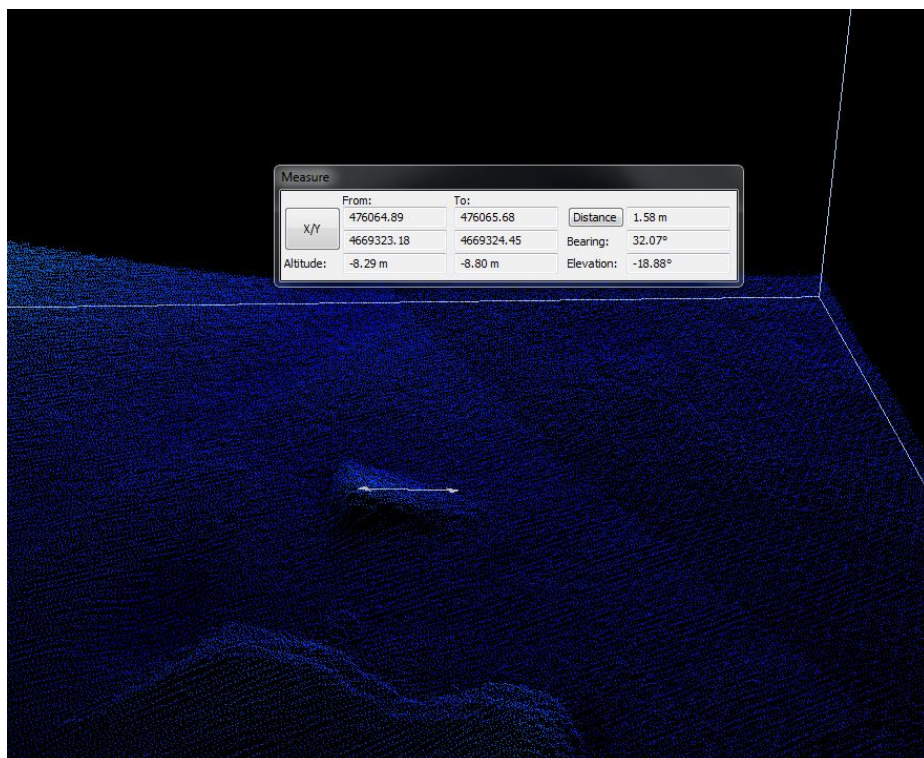


Figura 18

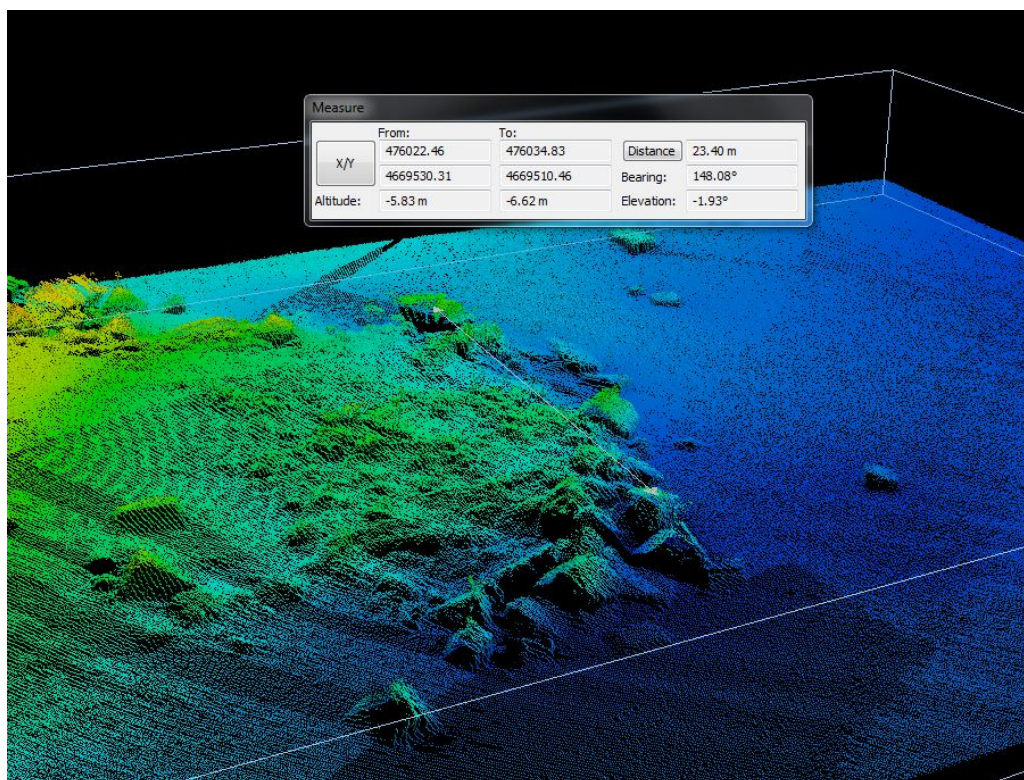


Figura 19

5.1.11. Aree marine interessate dalla deposizione del materiale di dragaggio

Le direttive impartite dalla Comunità Europea e recepite dalla normativa vigente in materia di dragaggi portuali e di gestione del materiale dragato, dispongono che, nel rispetto dei principi di tutela dell'ambiente, qualora i sedimenti interessati dai lavori di dragaggio non risultino contaminati si deve verificare la sostenibilità tecnica ed economica per il riutilizzo di questi materiali, preferibilmente in ambiti litoranei (emersi e/o sommersi) e solo come ultima istanza l'immersione in mare aperto (oltre le 3 miglia dalla costa).

Pertanto, considerato l'esito delle analisi e scartata l'ipotesi ripascimento in funzione delle caratteristiche fisiche dei sedimenti (pelite predominante), nella definizione delle possibili destinazioni del materiale dragato si è preso in esame un solo scenario ossia la dispersione al largo. Per quanto dedotto nel corso della Conferenza dei Servizi "istruttoria" svoltasi sul PFTE, l'area già ritenuta idonea da ARTA e ICRAM ed autorizzata dal MATTM in occasione del dragaggio del 2007 è stata in questo caso scartata.

Nell'ambito delle attività inerenti agli "Studi propedeutici per l'ANalisi di rischio della fascia **CO**stiera della **Re**gione **A**bruzzo" condotte dall'Università dell'Aquila, Liam - Diceaa, si dà atto della precedente autorizzazione per il sito

di Vasto (ABR04E) con i relativi estremi e caratteristiche in termini di profondità del fondale, estensione ed ubicazione in prossimità dei seguenti Siti Natura:

- Fosso delle Farfalle (IT7140106)
- Lecceta litoranea di Torino di Sangro (IT7140107)
- Riserva Naturale di Punta Aderci (IT7140108)

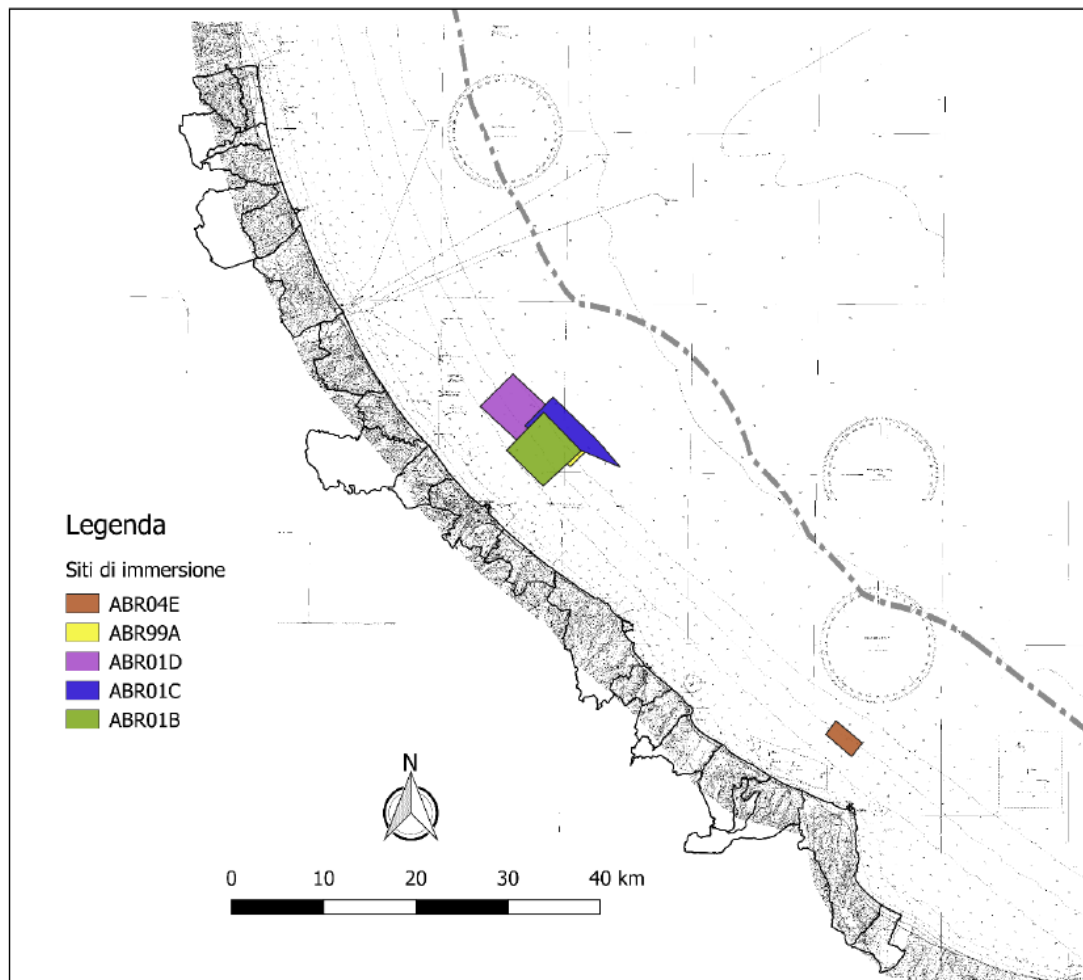


Fig. 20 - Ubicazione siti di immersione in Abruzzo (Fonte prog. AN.CO.R.A.)

Con la determina regionale n. 40 del 21 febbraio 2018 e con riguardo ad altro appalto, la Regione Abruzzo ha sospeso l'autorizzazione al deposito in mare dei materiali derivanti dal dragaggio del porto di Ortona. Questo provvedimento ha reso urgente l'individuazione di uno o più siti di immersione in mare, in quanto il porto di Ortona, per il suo ruolo strategico per i traffici marittimi, non può posticipare ulteriormente le attività di dragaggio. Il nuovo sito individuato dovrà avere dimensioni tali da accogliere materiali di escavo provenienti non solo dal porto di Ortona ma anche dagli altri interventi di dragaggio eseguiti in Abruzzo. Un esempio è dato dagli attuali lavori per la deviazione della foce del fiume Pescara che produrranno ulteriori volumi di

sedimenti da immergere in mare. Ulteriore esempio, ed è quello che inerisce al presente intervento, è rappresentato dalla necessità di versamento dei sedimenti provenienti dall'escavo del porto di Vasto.

Nell'ambito del progetto AnCoRA, nelle prime fasi conoscitive sono stati raccolti tutti i dati relativi alla costa abruzzese, sia come cartografia sia come informazioni sui vincoli ambientali presenti seguendo le indicazioni del D.lgs. 173/2016. La raccolta di dati provenienti da differenti ambiti disciplinari riguardanti l'intero litoraneo abruzzese è stata facilitata dagli strumenti webGIS, realizzati nell'ambito dei progetti ECOSEA e SHAPE, entrambi relativi al Programma di cooperazione transfrontaliera IPA Adriatico (2007-2013). Entrambi i progetti avevano l'obiettivo di sviluppare strumenti adeguati a creare un approccio efficace per la gestione e la pianificazione in tutta la regione Adriatica, comprensiva sia degli aspetti fisici che socio-economici. La partecipazione di più Stati europei (Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia-Erzegovina, Montenegro e Albania) ha garantito una cooperazione per la gestione integrata delle coste in linea con il Protocollo ICZM (Integrated Coastal Zone Management).

I dati raccolti dalle piattaforme webGIS di questo progetto, utili allo studio in epigrafe, sono i seguenti:

- Siti Rete Natura 2000 e Riserve Naturali;
- allevamenti ittici;
- barriere dissuasive per la pesca a strascico;
- piattaforme offshore;
- condotti;
- relitti;
- aree militari;
- zone interdette al transito e alla pesca.

Rilevati i vincoli su esposti, il Diceaa – Liam è pervenuto alla formulazione della proposta per l'individuazione del sito di immersione a mare in base ai seguenti aspetti preminenti:

1. caratteristiche dinamiche della massa d'acqua;
2. caratteristiche fisiche e chimiche della massa d'acqua;
3. caratteristiche dei fondali (morfologia e batimetria);
4. caratteristiche dei sedimenti superficiali (chimica, ecotossicità e granulometria);
5. presenza di popolazioni ittiche e biocenosi bentoniche;
6. individuazione dei vincoli e altri siti di immersione autorizzati.

Di seguito la mappa di riferimento che racchiude l'intero novero delle informazioni acquisite:

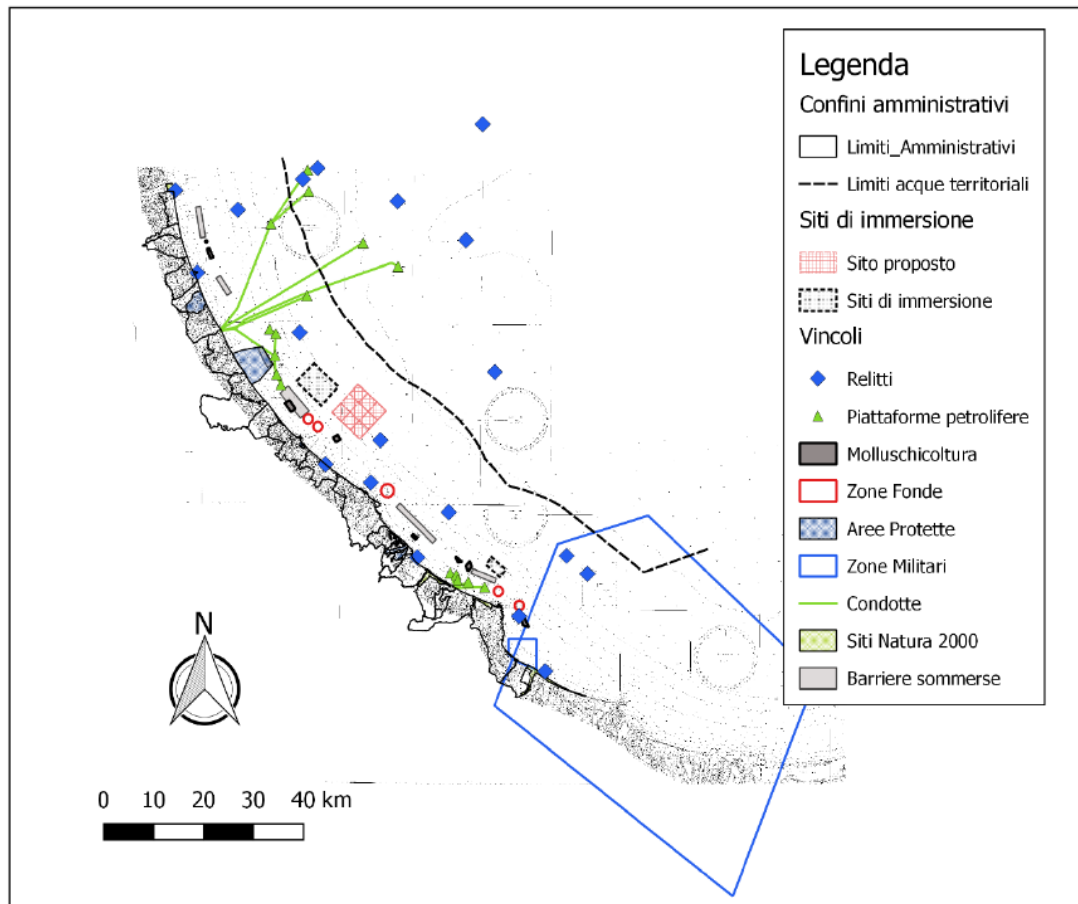


Fig. 21 - mappa generale siti / vincoli (Fonte prog. AN.CO.R.A.)

Dall'analisi dei dati a disposizione è risultato idoneo il sito ubicato nella zona tra Pescara e Ortona in quanto rappresenta una posizione adeguata sia dal punto di vista tecnico sia per l'assenza di aree protette nelle vicinanze. Il suddetto sito è tecnicamente vantaggioso poiché è situato al centro tra i porti di Pescara e Ortona, che risultano i più problematici per il dragaggio a causa dell'elevata quantità di sedimenti da gestire.

Ciò risulta vero anche se nell'ottica dell'intervento di "Potenziamento ed escavazione del porto di Vasto" tale localizzazione impone una distanza di conferimento ben maggiore di quella riferita al sito ABR04E precedentemente utilizzato. Di ciò si tiene conto nella formulazione del prezzo con relativa analisi.

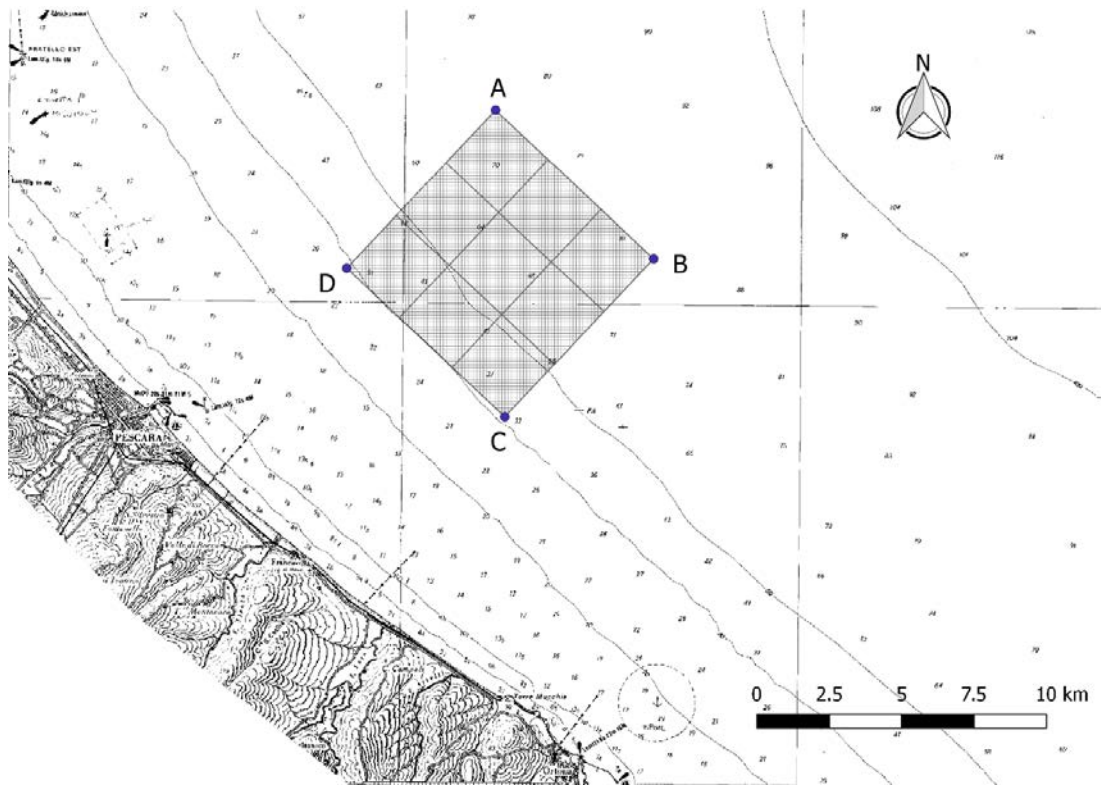


Fig. 22 - Ubicazione sito di immersione (Fonte prog. AN.CO.R.A.)

Vertice	Coordinate WGS84 EPSG: 4326	Coordinate WGS84 EPSG: 32633	Profondità
A	Lat 42,561168 N Long 14,369741 E	Lat 4712277.003 Long 448264.647	circa -75 m
B	Lat 42,5152214 N Long 14,4366887 E	Lat 4707136.768 Long 453726.148	circa -75 m
C	Lat 42,465718 N Long 14,374607 E	Lat 4701675.267 Long 448585.913	circa -30 m
D	Lat 42,511624 N Long 14,307674 E	Lat 4706815.503 Long 443124.413	circa -30 m

Fig. 23 - Coordinate sito di immersione (Fonte prog. AN.CO.R.A.)

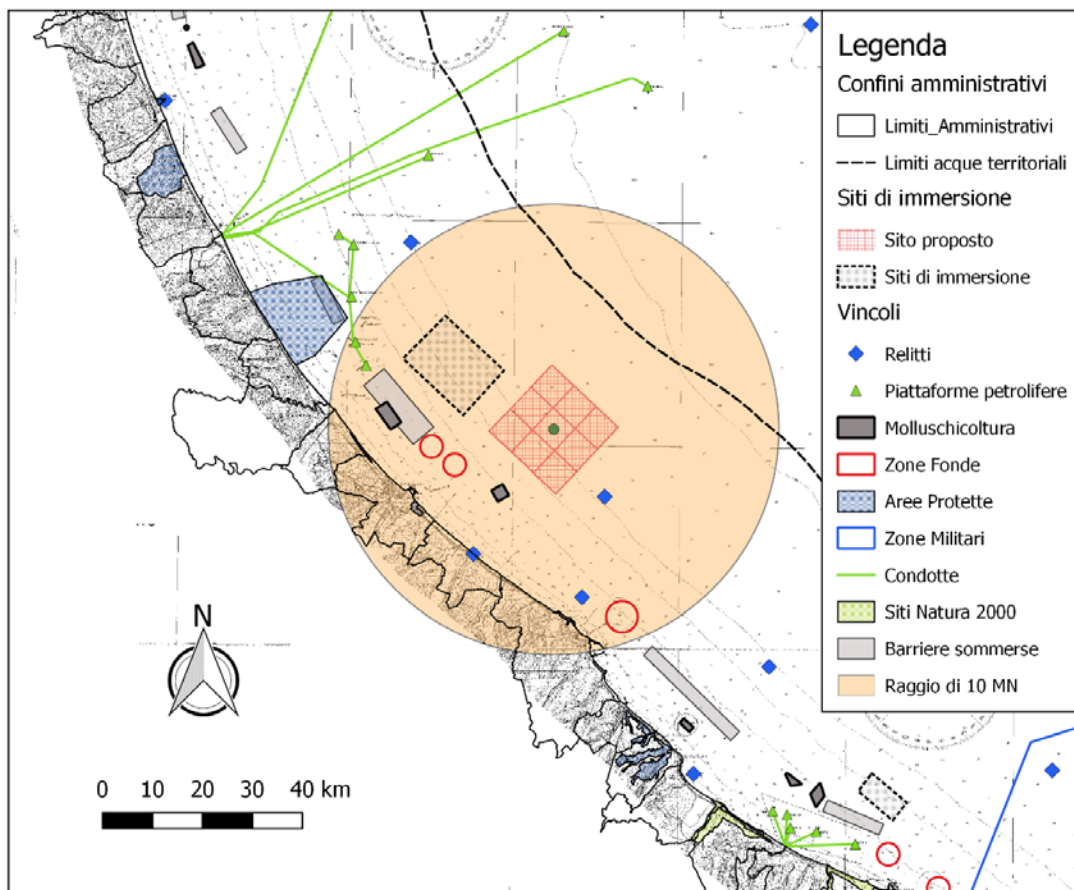


Fig. 24 - Sito di immersione e vincoli ambientali nel raggio di 10MN (Fonte prog. AN.CO.R.A.)

5.1.12. Attività di dragaggio e gestione dei materiali dragati

Con il termine dragaggio generalmente si indicano i lavori di escavazione e rimozione di terreni sommersi; nel dettaglio le tecniche di dragaggio sono molteplici non solo in funzione della natura dei luoghi interessati dai lavori di escavazione ⁽⁸⁾ ma soprattutto degli obiettivi prioritari e/o secondari che si vogliono perseguire.

Nel caso in esame l'intervento di dragaggio è di tipo "manutentivo" ⁽⁹⁾ essendo finalizzato al ripristino di adeguati fondali del porto di Vasto alle esigenze di pescaggio del traffico marittimo commerciale che afferisce al

⁸ Ad esempio: l'ambito territoriale in cui si opera che può essere marino (a sua volta distinto in ambiti portuali, litoranei o di piattaforma), fluviale o lacustre; la conformazione planoaltimetrica dell'intervento in particolare la profondità del fondale e gli spessori di escavazione; le caratteristiche geologiche-geotecniche ed ambientali dei terreni che compongono i fondali.

⁹ La letteratura tecnica specializzata nel settore dei dragaggi è solita indicare con il termine "capital dredging" l'approfondimento dei fondali rispetto alla conformazione originaria mentre si parla di "maintenance dredging" per i lavori di escavazione finalizzati a ripristinare l'originaria profondità dei fondali che sono stati interessati da fenomeni di sedimentazione.

porto. Nel contempo, nel rispetto della normativa vigente in materia di dragaggi, l'intervento in questione non deve introdurre elementi di alterazione sull'ambiente, non solo per quanto concerne le attività di dragaggio in senso stretto ma anche per quanto riguarda le operazioni di trasporto e conferimento del materiale ⁽¹⁰⁾.

Sulla base del quadro di riferimento tracciato nell'ambito del presente progetto il materiale che compone i fondali d'avamposto del porto di Vasto presenta caratteristiche chimico-fisiche e tossicologiche tali da non richiedere particolari accorgimenti per le operazioni di dragaggio. Inoltre, il materiale dragato, previa verifica del rispetto dei requisiti di idoneità ambientale a seguito di specifiche campagne di indagini, può essere conferito in ambiente marino sommerso su fondali superiori a -20,0 m s.l.m.

I lavori di dragaggio del porto di Vasto possono essere sintetizzati nelle seguenti tre fasi dei lavori:

- escavazione dei fondali costituiti da materiale incoerente prevalentemente limo-sabbioso;
- trasporto del materiale con rotte di navigazione prestabilite sino al sito di conferimento;
- sversamento sommerso del materiale;

Per gli aspetti inerenti i possibili impatti che queste fasi di lavoro possono esercitare sull'ambiente il maggiore potenziale negativo può ravvisarsi sulle quantità di materiale messo in sospensione, nelle fasi sia di dragaggio sia di sversamento, con aumento, anche se temporaneo, della torbidità delle acque ed eventuale dispersione incontrollata dei sedimenti stessi. Queste problematiche possono però essere facilmente controllate utilizzando adeguati mezzi d'opera e seguendo procedure di cantiere e sistemi di controllo opportunamente pianificati.

5.1.13. Attrezzature e metodologie di cantiere per il dragaggio dei fondali

La scelta dei mezzi d'opera da impiegare per le operazioni di dragaggio in senso stretto è condizionata dalla combinazione di diversi fattori, primi fra tutti: la natura ed i volumi del materiale da dragare; l'estensione e le profondità dei fondali; le condizioni di esposizione meteomarina (moto ondoso e correnti).

¹⁰ Sulla base dei recenti indirizzi formulati dalla Comunità Europea, il materiale prodotto con le attività di dragaggio, se non è contaminato, non può essere gestito come rifiuto ma anzi deve essere considerato come una "potenziale risorsa" e quindi, si deve prioritariamente verificare la sostenibilità tecnica-economica per un suo riutilizzo che deve avere la priorità rispetto ad altri scenari come il refluento all'interno di strutture di contenimento o addirittura il conferimento ad impianti di trattamento e/o discariche.

Si è soliti distinguere le draghe in funzione di:

- modalità di escavazione: idraulica; meccanica;
- capacità di navigazione: stazionarie; semoventi; autopropulse;
- capacità di stivaggio del materiale dragato: semplici pozzi di stivaggio; pozzi con sistema idraulico per le operazioni di carico/scarico.

In questi ultimi decenni le maggiori innovazioni introdotte per le draghe hanno riguardato i seguenti aspetti tecnici:

- miglioramento delle “teste draganti” per il contenimento dei fenomeni di sospensione dei sedimenti dragati;
- aumento della precisione del dragaggio tramite l'introduzione di sistemi automatici di posizionamento con tecniche DGPS e di registrazione e trasmissione dei dati anche in tempo reale, al fine di contenere i volumi dragati;
- incremento della densità del materiale dragato al fine di contenere i volumi da inviare a trattamento e/o a conferimento.

Si riporta una descrizione sintetica delle tipologie di draghe che possono essere utilizzate per l'escavazione dei fondali del porto di Vasto.

Per le tradizionali draghe idrauliche del tipo SD ⁽¹¹⁾ è opportuno utilizzare pompe sommerse in grado di controllare e monitorare in tempo reale la densità del materiale solido aspirato; spesso sono corredate di carter e sistemi di ugelli che migliorano le prestazioni idrodinamiche della fase di messa in sospensione ed aspirazione dei sedimenti limitandone la dispersione.

Nel caso delle draghe idrauliche del tipo TSHD ⁽¹²⁾ oltre all'impiego di pompe sommerse analoghe a quelle utilizzate per le SD sono state introdotte nuove tecnologie al fine di controllare le fasi di “troppo pieno” delle stive di carico e di successivo refluento. Le principali innovazioni riguardano:

- sistemi di ricircolo dell'acqua utilizzata nei cicli di dragaggio-stivaggio e successivo refluento al fine di contenere i volumi di acqua “coinvolti” dai lavori di dragaggio;

¹¹ Suction Dredgers, ovvero mezzo galleggiante, stazionario o semovente, corredato di un braccio per l'immersione e posizionamento di un sistema idraulico di aspirazione (solitamente una pompa con girante a coclea) dal fondale di materiale incoerente e acqua (solitamente con densità massima pari al 60-70% di materiale solido) e refluento tramite tubazioni a mezzi marittimi adibiti al trasporto oppure direttamente al sito di conferimento. Sono quelle più comunemente impiegate per il dragaggio e la manutenzione dei fondali di piccoli porti, per operare necessitano di punti di ancoraggio (piloni e/o corpi morti e catenarie) e solitamente devono essere assistite da mezzi marittimi di supporto.

¹² Trailing Suction Hopper Dredger, ovvero draga autopropulsa (abilitate cioè alla navigazione autonoma), con sistemi idraulici di aspirazione-refluento (del tutto simili a quelli delle draghe SD) ma con capacità di stivaggio del materiale dragato.

- riversamento controllato delle acque di dragaggio-refluimento attraverso un sistema di guida in grado di convogliarle in profondità possibilmente con velocità di efflusso contenute.

Le draghe TSHD mal si prestano ad operare in specchi portuali di estensione limitata perché richiedono adeguati spazi di evoluzione per poter effettuare un dragaggio uniforme e regolare. Ovviamente quelle di piccole dimensioni seppure sono più manovriere e versatili hanno limitate capacità di carico che quindi ne possono condizionare la resa effettiva.

Nel caso delle draghe meccaniche del tipo BHD e GD ⁽¹³⁾ le principali innovazioni introdotte, oltre alle moderne tecniche di posizionamento con DGPS che consentono di gestire con tolleranze “centimetriche” l’esecuzione dei profili di escavo, sono quelle che riguardano le dimensioni ed i meccanismi della benna secondo la tipologia detta a “tenuta ambientale” perché contraddistinta da un sistema di chiusura che oltre a consentire una escavazione più regolare, minimizza il contatto del materiale scavato con l’ambiente circostante ed in particolare la dispersione della frazione più fine nella “colonna d’acqua”.

Vengono utilizzati mezzi marittimi tipo moto pontoni dotati di benna bivalve ecologica

¹³ Le Backhoe Dredgers (draghe a braccio rovescio) sono draghe molto comuni; solitamente consistono in semplici mezzi galleggianti (il più delle volte si tratta di pontoni non autopropulsi, solo in alcuni casi contraddistinti da piloni di ancoraggio) equipaggiati sul ponte di prua da un classico escavatore con braccio oleodinamico che supporta un cucchiaio rovescio (detto anche benna trascinante). Le Grab Dredgers (draghe a grappo) si differenziano dalle BHD perché, in luogo dell’escavatore, sono equipaggiate con una gru a traliccio che manovra un grappo (detto anche benna mordente, a comando idraulico o a funi).



Fig. 25 - Motonave con benna bivalve

Si rileva inoltre che la benna ecologica è dotata di un sistema di ventilazione passivo per ogni valva. Tale sistema consente di ottenere i seguenti risultati:

- Attenuazione sospensione. In fase di discesa della benna la ventilazione è aperta e consente al flusso d'acqua di attraversare le valve. Questo riduce la "spinta di Archimede" e attenua le turbolenze dell'acqua, limitando la sospensione/movimento del materiale
- Attenuazione lavaggio materiale. In fase di risalita la ventilazione automaticamente si chiude evitando il "lavaggio" e la fuoriuscita del materiale

Per evitare che il materiale venga riversato ai lati della benna mordente questa è dotata di una speciale sagoma delle lame laterali che aprono inizialmente dalla parte inferiore per proseguire gradualmente verso la parte superiore. Inoltre guarnizioni di gomma forte garantiscono una maggiore tenuta del materiale.

Si propende quindi a che il dragaggio venga eseguito con questo tipo di "benna ecologica", riuscendo così a minimizzare la quantità d'acqua rimossa insieme al sedimento. Il materiale prelevato presenterà inoltre una densità prossima a quella del sedimento indisturbato in "situ", con riduzione del volume e dei tempi di dragaggi e con conseguente ottimizzazione dei costi.

L'ottimizzazione del contenuto d'acqua mediante l'utilizzo di benna ecologia deve essere verificata in fase di esecuzione dei lavori, mediante:

- la regolazione del grado di riempimento della benna;

- l'adozione di una velocità adeguata di lavoro;
- la chiusura ermetica della benna;
- la presenza a bordo di opportuni dispositivi (ad es. vasca) per il lavaggio dei mezzi d'opera.

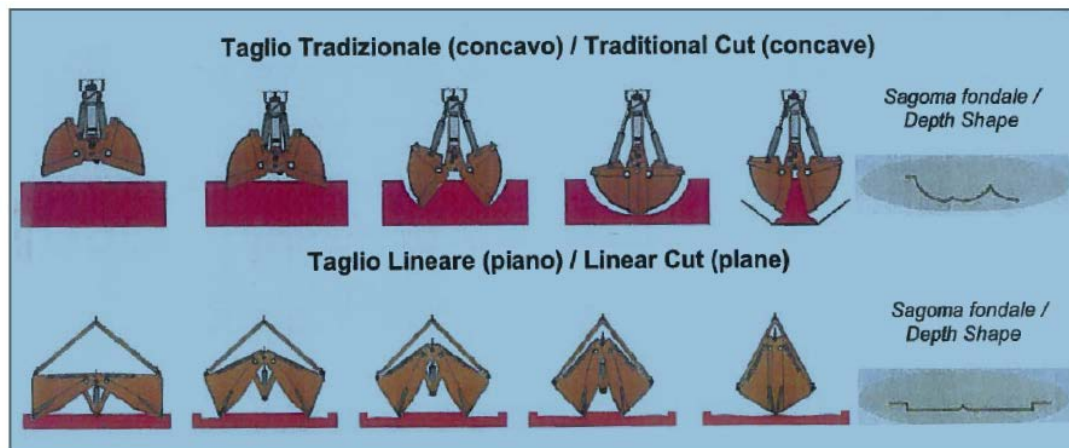


Fig. 26 - Confronto tra escavo tradizionale e con benna ecologica

5.1.14. Attrezzature di trasporto del materiale dragato

Nel caso in esame tenuto conto della distanza ed ubicazione delle zone di conferimento a mare del materiale dragato la tipologia di trasporto cui fare riferimento è quella marittima.

Se il mezzo dragante non è dotato di una stiva di carico adeguata si devono impiegare mezzi marittimi di supporto (chiatte e/o bettole) adeguati per numero, capacità e tempi di manovra/navigazione al ciclo di produzione della draga. Nel caso di draghe autopropulse con stiva di carico, queste ultime dovranno essere in grado di gestire in modo autonomo oltre alla fase di dragaggio anche quella di trasporto e scarico del materiale ed è importante verificare la compatibilità della resa dell'intero ciclo di produzione (dragaggio-trasporto-scarico-ritorno) con le esigenze (volumi e tempi d'esecuzione) dei lavori di dragaggio e conferimento.

Quando si impiegano mezzi marittimi di trasporto indipendenti dal mezzo dragante, è necessario verificare oltre i requisiti di "tenuta del carico" anche le modalità di carico e scarico al fine di scongiurare possibili limitazioni operative con ripercussioni negative per l'ambiente circostanze in particolare eventuali dispersioni incontrollate del carico.

5.1.15. Tecniche di conferimento del materiale dragato

Nel caso in esame si ritiene che il materiale dragato possa essere depositato in mare su fondali ed aree compatibili con le caratteristiche dei sedimenti.

Al fine di contenere i fenomeni di torbidità delle acque nella zona di deposito a mare è opportuno adottare tecniche di conferimento in grado di rilasciare il materiale a profondità più prossime a quelle di fondo. Piuttosto che l'impiego di bettoline a fondo apribile che potrebbero avere delle perdite anche durante il trasporto, è preferibile il ricorso a chiatte o bettoline a fondo fisso abbinata a sistemi idraulici per la fluidificazione ed il refluitamento del materiale dai pozzi di carico tramite condotte con diffusore di estremità al fine di convogliare il materiale direttamente sul fondale, possibilmente in direzione orizzontale ed a velocità ridotta, senza interferire con gli strati d'acqua intermedi.

5.1.16. Fattibilità ambientale dei lavori di dragaggio

Gli interventi proposti ricadono in un'area non vincolata dal punto di vista storico, artistico ed ambientale. I lavori marittimi in oggetto (dragaggio dei fondali portuali, movimentazione e consegna dei sedimenti dragati con mezzi marittimi) potenzialmente potrebbero però determinare condizioni di interferenza con le aree limitrofe in particolare con l'ambiente marino sommerso.

Le moderne tecniche di dragaggio e movimentazione dei materiali dai fondali marini, nonché le tecnologie e metodiche di monitoraggio e controllo dei lavori, consentono però di approntare scenari di intervento tali da scongiurare ripercussioni negative sull'ambiente.

Si precisa che sulla base del quadro conoscitivo esistente relativo alle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche dei sedimenti oggetto dei lavori di dragaggio si può escludere la presenza di sostanze inquinanti che potrebbero compromettere l'ambiente circostante. Elementi di disturbo per l'ambiente potrebbero essere ravvisati nell'aumento di torbidità associato alle fasi di dragaggio, movimentazione e soprattutto consegna del materiale dragato. Si rileva però che queste condizioni di aumento della torbidità sono comunque localizzate e circoscritte in un intorno prossimo alla zona di lavoro della draga (al massimo qualche centinaio di metri) e risultano comunque limitate nel tempo esaurendosi entro poche ore dalla fine dei lavori. Questo fenomeno è comunque limitato nel tempo e nello spazio rispetto a quello del tutto analogo per tipologia che si riscontra naturalmente in occasione delle perturbazioni meteomarine associate a stati di mare agitato e relativo insorgere delle correnti litoranee che determinano, anche per diversi giorni, la messa in sospensione ed il trasporto dei sedimenti più fini lungo tutta la fascia litoranea dalla battigia sino a profondità superiori anche a 8 m (e quindi ad una

distanza dalla spiaggia emersa superiore anche ad 1 km). In qualsiasi caso si ritiene opportuno concordare con le autorità competenti l'adozione di specifiche disposizioni e prescrizioni tecniche relative ai mezzi d'opera e metodiche delle attività cantiere (inerenti le distinte fasi di dragaggio dei fondali, trasbordo/stoccaggio del materiale dragato sui mezzi nautici, e successive fasi di navigazione sino al punto di consegna e conseguente rilascio del materiale) nonché le relative metodiche di controllo e monitoraggio da adottare per documentare e certificare con dati oggettivi il rispetto delle suddette disposizioni e prescrizioni.

Per l'esecuzione dei lavori di cui al presente progetto si può stimare una durata di 180 gg. naturali e consecutivi che tiene in debito conto l'alto tasso d'interferenza con il traffico di varia natura che caratterizza il porto di Vasto nonché i periodi di fermo dovuti a condizioni meteo avverse. Per le successive fasi amministrative e tecniche dovrà comunque tenersi in considerazione il periodo stagionale coincidente con la stagione balneare in cui non sarà possibile effettuare le operazioni di dragaggio / immersione.

5.2. Lotto n. 2 – Riqualificazione e potenziamento Viale Marinali d'Italia

5.2.1. Aspetti tecnici inerenti alla riqualificazione del Viale Marinali d'Italia

Le richieste formulate dall'U.C.M. col presente progetto sono state oggetto di attenta analisi; Alle stesse si è dato seguito prevedendo l'eliminazione dei parcheggi "lato mare" e la ridefinizione dell'intera carreggiata.

È doveroso far notare che il progetto che negli anni '90 venne predisposto per conto del Consorzio Industriale di Vasto, successivamente realizzato ad opera dell'Impresa D'Oronzo di Barletta, non prevedeva in assoluto la presenza di parcheggi.

Ciò posto, a seguito di specifico rilievo topografico svolto da personale ARAP, è stato possibile giungere alla progettazione di una sezione stradale così come di seguito riportata:

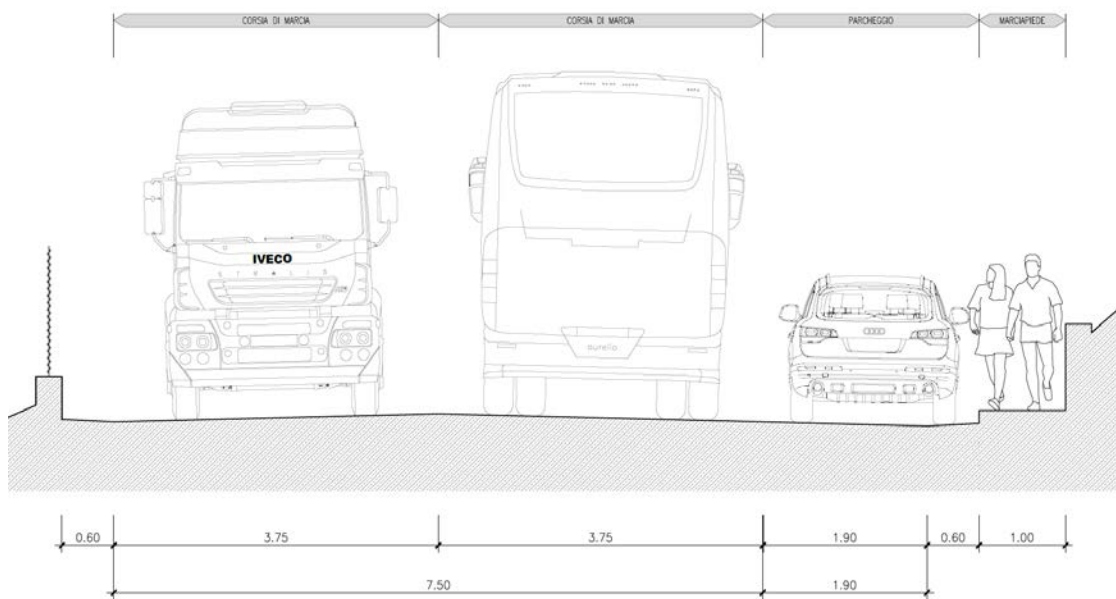


Figura 27 - Sezione tipo

Si prevede una carreggiata costituita da due corsie da 3,75 m ciascuna, ed una fascia in cui è possibile sostare e/o parcheggiare di 2,50 m oltre ad un marciapiede pedonale da circa 1,00 m (esistente) a ridosso della sovrastante falesia.

In questo modo si ritiene di poter creare condizioni di buona fruibilità del tronco stradale sia per la prevalente funzione di viabilità di accesso al porto, sia per funzione di servizio alla vicina spiaggia di Punta Penna. Di fatto si realizza un incremento della larghezza delle corsie ed un miglioramento delle condizioni di sicurezza generali.

Le lavorazioni previste sono essenzialmente la scarifica e la stesura di un nuovo tappetino di usura da 5 cm seguita poi dall'esecuzione della segnaletica orizzontale e verticale.

Il costo stimato per questa parte dell'intervento è pari ad € 75.664,80. Per gli stessi, essendo l'area di intervento esterna alla perimetrazione portuale ed alla disciplina dettata dal P.R.P., si ritiene corretto non invocare il regime di esenzione I.V.A. dettato dall'art. 9, numero 6. D.P.R. 633/1972, così come chiarito dalla Risoluzione n. 226/E del 5/6/2008 emanata dall'Agenzia delle Entrate. Per tale motivo nel quadro economico di progetto viene considerata l'aliquota I.V.A. sui lavori del presente corpo d'opera.

5.2.2. Documentazione fotografica



Figura 28 - Viale Marinai d'Italia. Stato attuale



Figura 29 - Viale Marinai d'Italia

5.3. Altri interventi previsti

5.3.1. Interventi sulla banchina di riva

La banchina di riva, recentemente, ha visto l'effettuazione di diversi interventi che si possono brevemente riassumere nell'elenco che segue:

- Realizzazione nuovo mercato ittico (2013-2014, COASIV);
- Realizzazione rete fognaria in pressione (2013-2014, COASIV);
- Demolizione del vecchio mercato ittico e perimetrazione aree per security portuale (2018, Comune di Vasto).

Assieme a questi interventi si è verificata anche una riconfigurazione inerente all'uso degli spazi che ha visto l'eliminazione dell'area utilizzata come rimessaggio per la nautica da diporto. Tale ambito però non è dotato di adeguata pavimentazione per cui col presente intervento si prevede di realizzare una nuova sovrastruttura stradale tale da potenziare le caratteristiche di tale area in termini di portanza rispetto ai carichi di esercizio.

Con recente comunicazione (settembre 2020) l'U.C.M. di Vasto ha segnalato cedimenti che hanno fatto seguito a movimentazioni di carichi particolarmente significativi. Il computo di progetto prevede pertanto la sistemazione del piazzale attraverso la bonifica di queste aree localizzate. Anche in questo caso si prevede il potenziamento della capacità portante di tali aree del piazzale di riva.

Il costo di questa aliquota d'intervento è stimato in € 81.827,36.

5.3.2. Arredi portuali

Seguendo le direttive ed indicazioni dell'Ufficio Circondariale Marittimo di Vasto, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di sicurezza degli operatori portuali, nel progetto è stata prevista la fornitura e posa in opera di scale alla marinara (n° 2) e parabordi cilindrici tipo Pirelli (n° 2) da 2 m di lunghezza il cui costo è stimato in € 29.050,92.

6. CONCLUSIONI

L'evoluzione del presente procedimento è connotata da una successione di eventi tecnici ed amministrativi connessi al prolungarsi delle attività di indagine e caratterizzazione della natura e qualità dei sedimenti, alle modifiche intervenute nei ruoli di Soggetto Attuatore e Stazione Appaltante ed alla necessità di individuare un nuovo sito di immersione.

Di certo, in ogni caso, emerge che il complesso della documentazione ora disponibile consente di valutare appieno la fattibilità degli interventi proposti ed in particolare quelli di dragaggio.

Questi ultimi, rispetto alle originarie intenzioni, sono stati fortemente ridimensionati in quanto la zona d'avamposto ha visto l'intervento diretto della Regione Abruzzo interessata all'utilizzo di sedimenti pregiati da reimpiegare in attività ripascimento. Per la darsena interna sono invece prevalse riflessioni di coerenza tra le profondità operative e le condizioni di stabilità delle banchine. Tutto ciò fa sì che il volume da dragare risulti pari a mc 36.500, pari alla metà di quello dragato nell'anno 2007. La valenza dell'intervento è comunque molto elevata perché la mancata esecuzione di questa attività di manutenzione del fondale avrebbe pesanti ripercussioni sulla piena e sicura operatività del porto.

L'intervento si completa poi con i lavori di riqualificazione del Viale Marinai d'Italia, con la pavimentazione di nuove aree della banchina di riva e con la fornitura e posa in opera di arredi portuali. Con essi si ritiene di poter ampiamente soddisfare le esigenze più e più volte rappresentate dall'Ufficio Circondariale Marittimo di Vasto al fine di incrementare tanto i livelli di sicurezza quanto quelli di efficienza e funzionalità del porto.

Il Progettista
Ing. Tommaso Impicciatore