



**AUTORITA' di SISTEMA PORTUALE**  
**del MAR TIRRENO CENTRO SETTENTRIONALE**  
Via Molo Vespucci – 00053 Civitavecchia ( RM)

**OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**1° LOTTO FUNZIONALE**  
**PROLUNGAMENTO ANTEMURALE C. COLOMBO,**  
**DARSENA SERVIZI E TRAGHETTI**

*Verifica di Attuazione- II Fase*  
*ai sensi dell'art. 185 commi 6 e 7 del D.Lgs. 163/06*  
*delle prescrizioni contenute del parere positivo del Ministero dell'Ambiente*  
*e della Tutela del Territorio e del Mare*  
*(Prot. DSA-2006-0021173 del 08/08/2006)*

**ALLEGATO 05.01**

*Relazione Tecnica interventi in variante*

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VARIAZIONI INTRODOTTE DALLA PERIZIA DI VARIANTE N° 2 - DECRETO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO N.150/2016</b> .....	<b>2</b>
2.1	Variazioni Sistemazioni in zona Mattonara .....	2
2.2	Variazioni prolungamento antemurale Cristoforo Colombo .....	3
2.3	Variazioni Banchinamenti Darsena Traghetti .....	6
2.4	Variazioni banchinamenti Darsena Servizi .....	9
2.5	Variazioni diga a gettata Nord.....	10
2.6	Variazioni dragaggi .....	10
2.7	Variazioni realizzazione terrapieni e riempimento cassoni .....	12
<b>3</b>	<b>CONSIDERAZIONI VARIAZIONI PERIZIA DI VARIANTE N° 2 - DECRETO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO N.150/2016</b> .....	<b>13</b>

## 1 PREMESSA

La presente nota esplicativa, da fornire al MATTM per le attività di verifica e controllo in corso da parte del Ministero, è relativa alle variazioni introdotte con la perizia di variante n° 2, approvata con Decreto del Commissario Straordinario dell'Autorità Portuale n.144 del 02/08/2016 successivamente rettificato con Decreto n° 150 del 04/08/2016

Nello specifico, mediante nota dell'AP Prot 0001008 del 30/01/2017 è stato richiesto:

1. "documentazione tecnica relativa allo svolgimento delle opere di cui alla variante ex art.169 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i. e alle prescrizioni della Determinazione Direttoriale trasmessa con nota prot. DVADEC-216 del 25.06.2015".
2. "relazione specifica sugli effetti ambientali relativi alle modifiche introdotte con il Decreto del Commissario Straordinario n.150/2016 di cui alla Relazione illustrativa interventi di variante; particolare attenzione dovrà essere rivolta anche alla gestione dei materiali di scavo/dragaggi, alle quote di escavo, ai punti di prelievo e alle destinazioni finali di tali materiali rispetto al Progetto Esecutivo approvato".

La seguente nota viene quindi articolata al fine di poter puntualmente rispondere alle richieste sopra riportate, fornendo i necessari chiarimenti ed indicando al contempo gli elaborati progettuali ai quali fare riferimento.

## 2 VARIAZIONI INTRODOTTE DALLA PERIZIA DI VARIANTE N° 2 - DECRETO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO N.150/2016

Si riporta di seguito, suddivise per corpi d'opera principali, l'elenco delle variazioni apportate, con una dettagliata descrizione della tipologia ed entità della stesse, completo di riferimento agli elaborati progettuali di dettaglio in cui le stesse sono riportate, rappresentando comunque che la maggior parte delle variazioni sono evidenziate nell'elaborato riepilogativo 00216CIVDLVV00400201AD.

### 2.1 Variazioni Sistemazioni in zona Mattonara

All'interno del presente corpo d'opera non sono state apportate modifiche alle opere realizzate. Come correttamente riportato nella "relazione illustrativa sugli interventi di perizia di variante", le variazioni intercorse sono di tipo realizzativo, ossia sono relative alle modalità con cui è stata realizzata una fase operativa di arretramento della scogliera esistente (tratto 2), motivo per cui alcune lavorazioni hanno richiesto un adeguamento delle modalità di contabilizzazione dei lavori tali da essere riportate nella variante. Nello specifico, l'appaltatore dei lavori, ha eseguito lo scavo della cunetta di imbasamento dei cassoni, mediante scavo da terra, per tratti di estensione limitata tali da poter consentire di posare in opera i cassoni in avanzamento: in tale maniera lo scavo è stato realizzato per tratti di circa trenta metri (piuttosto che realizzare un unico scavo mediante draga da

mare). In virtù dei tratti limitati di scavo, non si è reso più necessario realizzare una scogliera provvisoria a protezione del terrapieno a tergo dello scavo, consentendo un notevole risparmio di materiale lapideo (massi naturali di terza categoria e tout-venant) con positivi impatti sia in termini di reperimento di materiale proveniente dalle cave che in termini di trasporti dello stesso. La variazione in oggetto ha dato luogo ad uno stralcio nella fornitura e posa in opera di 21.875,80 tonnellate di massi di terza categoria e di 17.780,07 mc di tout-venant con una riduzione di numero di trasporti su camion pari a circa 1.300 viaggi di andata e ritorno (quindi 2.600 complessivi).

Quanto sopra viene rappresentato nell'elaborato grafico 00216CIVDLVV01200601VD, 00216CIVDLVV01200701VD, 00216CIVDLVV01200801VD, 00216CIVDLVV01200901VD.

## 2.2 Variazioni prolungamento antemurale Cristoforo Colombo

Le variazioni apportate al corpo d'opera in oggetto sono tutte di natura costruttiva e funzionale di dettaglio e possono essere riassunte nell'elenco di seguito riportato:

- Variazione della tipologia dei pozzetti e dei chiusini come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500500MD;
- sostituzione delle velette del P.A.C. con getto in opera, come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500500MD. Il fronte banchina quindi, invece di essere costituito da velette prefabbricate in cantiere e poi posizionate in opera è stato realizzato direttamente mediante getto di cls all'interno di apposite cassetture. Tale variazione non ha comportato modifiche in merito alla tipologia di materiale, al disegno ed alle dimensioni della sovrastruttura;



Figura 1 - Particolare fronte banchina antemurale.

- modifica funzionale della geometria dei fori interni delle celle antirisacca (da circolari a rettangolari), in analogia ai fori già previsti sulla parete del cassone, come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500500MD. E' stata semplicemente modificata la forma dei fori presenti nei setti interni di separazione tra le celle dei cassoni, senza alcuna ripercussione di carattere ambientale sulle opere eseguite;
- modifica della geometria del muro paraonde in recepimento ad esigenze di metodologia costruttiva proposte dall'impresa, come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500500MD. La modifica citata ha interessato esclusivamente l'ultima parte di elevazione del muro di altezza 1,00 m che è stato realizzato di spessore 0,60 m invece che di spessore 1,75 m. Nessuna variazione sull'altezza complessiva o sulla larghezza alla base del muro è stata apportata. Detta variazione, seppur minimale, ha peraltro comportato un minore impiego di calcestruzzo nella realizzazione del muro;



Figura 2 - Vista muro paraonde P.A.C.

- spostamento della quota di imposta del vano passaggio cavi, atto ad ospitare e proteggere i corpi illuminanti, da +4,45 m s.l.m. a +7,00 m s.l.m. in analogia al tratto di muro esistente e al fine di rendere i corpi illuminanti più efficienti, come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500500MD. Detta variazione è relativa ad infrastrutture (cavidotti) annegate nel getto di cls del muro, quindi non visibili dall'esterno;
- spostamento, su indicazione della Capitaneria di Porto di Civitavecchia, della posizione del fanale a luce verde lampeggiante dalla posizione prevista nella perizia di variante n.1 (Lat. 42° 06'28,47" N - Long. 11° 45'31,28" E) al nuovo punto di coordinate Lat. 42° 06'28,48" N - Long. 011° 45'30,85" (nell'elaborato 00216CIVDLVV00500101AD). L'entità della

traslazione (dell'ordine di grandezza di pochi metri) è tale da non avere alcuna rilevanza sostanziale;

- eliminazione della chiusura a 90° del muro paraonde sul cassone 13 come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500101AD, al fine di evitare futuri lavori di demolizione e ripristino in relazione al fatto che il Piano Regolatore Portuale vigente del Porto di Civitavecchia prevede nella "Fase 3" un ulteriore prolungamento dell'Antemurale C. Colombo. Nello specifico il tratto di antemurale oggetto del presente appalto prevedeva che il muro paraonde dell'antemurale risvoltasse sulla testata dell'ultimo cassone per una lunghezza di circa 25 metri (asse muro). Per le motivazioni sopra riportate è stato eliminato l'ultimo tratto con una riduzione di volume di calcestruzzo pari a circa mc 540;



Figura 3 - Tratto terminale muro paraonde

- spostamento di circa 77 cm della posizione della bitta posizionata sul cassone n. 8, come indicato nell'elaborato 00216CIVDLVV00500101AD. Trattasi di una modifica tecnica assolutamente non sostanziale;
- allargamento della sovrastruttura del cassone V17 in modo tale da costituire un filo banchina continuo tra il nuovo tratto dell'antemurale C. Colombo da realizzarsi e quello esistente. Nello specifico il tratto di antemurale già esistente e quello nuovo presentavano un lieve sfalsamento di circa 50 cm che è stato "colmato" per le motivazioni sopra riportate senza evidentemente dar luogo a modifiche sostanziali delle opere (elaborato 00216CIVDLVV00500101AD). ;
- la realizzazione di una rampa carrabile in calcestruzzo armato, di raccordo tra la sovrastruttura del cassone PAC 00 (pos.131) e quella del cassone V17, di lunghezza pari a

3,50 m e di larghezza pari a quella della banchina stessa (elaborato 00216CIVDLVV00500101AD). Anche in questo caso la variazione è stata dettata dalla presenza di una lieve differenza di quota (altimetrica) tra il tratto esistente e quello di nuova realizzazione dell'antemurale, pari a circa 25 cm. La realizzazione della rampa di raccordo è tale da non configurarsi come modifica sostanziale alle opere.



Figura 4 - Dettaglio sovrastruttura rampa P.A.C.

### 2.3 Variazioni Banchinamenti Darsena Traghetti

Nella perizia di variante N°2, non sono state disposte modifiche nella configurazione della darsena traghetti che è rimasta pertanto invariata. Ai fini di ottimizzare il processo costruttivo sono state disposte variazioni alla tipologia di cassoni con cui è stata realizzato il corpo d'opera. Nello specifico ciò che è variato è semplicemente la lunghezza dei singoli manufatti (senza modificarne larghezza ed altezza) al fine di meglio combinarli tra di loro e ridurre il numero di tipi da produrre, il tutto senza modificare la lunghezza delle banchine.

Per facilitare la comprensione del presente punto si riporta un esempio ipotetico di variazione.

Per realizzare 200 metri di banchina prevista con  $2*35=70+1*30=30+4*25=100$  (quindi con tre tipologie di cassoni) si sarebbe optato per produrre 10 cassoni lunghi 20 metri, come schematicamente riportato nella tabella sottostante.

CASSONE TIPO	IPOTESI INIZIALE			POSSIBILE VARIAZIONE		
	LUNGHEZZA CASSONE	NUMERO CASSONI	LUNGHEZZA BANCHINA	LUNGHEZZA CASSONE	NUMERO CASSONI	LUNGHEZZA BANCHINA
A	35	2	70			
B	30	1	30			
C	25	4	100			
D				20	10	200
			200			200

E' evidente che detta variazione non ha dato luogo ad alcun impatto.

Per la visione complessiva della darsena traghetti si rimanda alla tavola 00216CIVDLVV00700101AD e per la planimetria di classificazione dei cassoni all'elaborato 00216CIVDLVV00400501AD.

In analogia a quanto precisato per l'antemurale anche in darsena traghetti sono state eseguite variazioni di natura costruttiva che hanno interessato prevalentemente: i cavidotti, i pozzetti, la costruzione di una rampa di raccordo, la realizzazione del fronte banchina in opera. Al fine di fornire un quadro esaustivo si riportano il dettaglio delle modifiche introdotte nella perizia di variante n 2.

- al fine di rendere maggiormente fruibile gli impianti per il futuro impiego, sono stati sostituiti parte dei pozzetti in cls 40x40x60cm con pozzetti in cls retinati, prefabbricati 60x60x60cm; analogamente sono stati sostituiti anche i relativi chiusini in cemento con chiusini in ghisa sferoidale. Per il posizionamento dei pozzetti e delle tubazioni si rimanda alla dedicata tavola di progetto (00700801AD);
- dovendo fornire quanto prima la Darsena Traghetti pronta all'utilizzo in condizioni generali di sicurezza per gli utenti, le finiture superficiali delle banchine previste in calcestruzzo a vista sono state sostituite, con pavimentazione di tipo industriale a spolvero con elicotteratura della superficie finita. La variazione introdotta è quindi esclusivamente sulla finitura superficiale che invece di essere realizzata a mano mediante "stagge vibranti" è stata realizzata mediante elicotteratura al fine di rendere la pavimentazione più uniforme;



Figura 5 – Finitura sovrastruttura banchina darsena traghetti

- sostituzione delle velette prefabbricate con getto in opera. Il fronte banchina quindi, invece di essere costituito da velette prefabbricate in cantiere e poi posizionate in opera è stato



realizzato direttamente mediante getto di cls all'interno di apposite cassature. Tale variazione non ha comportato modifiche in merito alla tipologia di materiale, al disegno ed alle dimensioni;

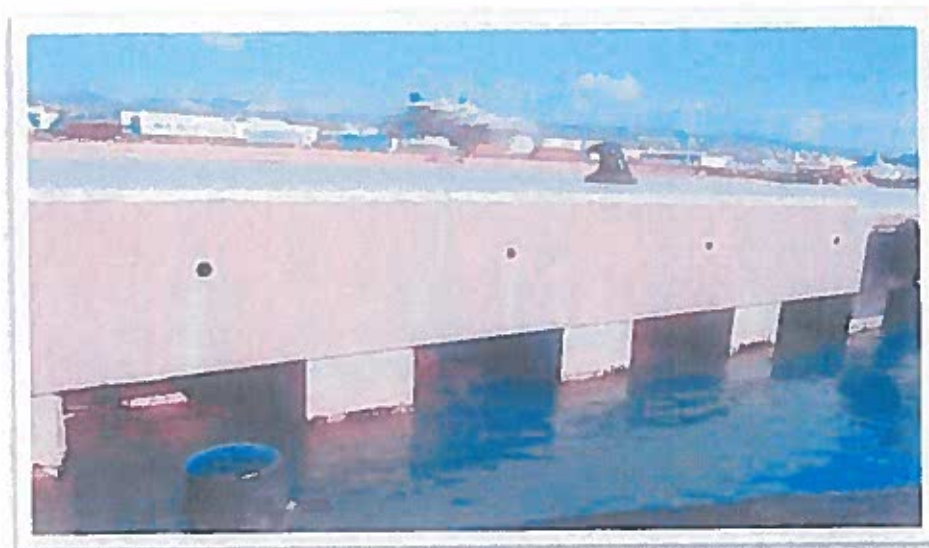


Figura 6 – Fronte banchina darsena traghetti

- realizzazione del raccordo tra le differenti quote delle sovrastrutture dei cassoni in posizione n°41 e n°42 (elaborato 00216CIVDLVV01003500SD). Tale dislivello è stato superato per mezzo di rampe, in luogo dei gradini previsti in Perizia di Variante N°1. Tutto ciò ha permesso una migliore fruibilità, oltre che una maggiore sicurezza, dei banchinamenti stessi.



Figura 7 – Rampa di raccordo sovrastrutture

Ulteriori variazioni non sostanziali, riportate nell' elaborato progettuale sugli arredi di banchina (00700901AD) hanno interessato:

Per la predisposizione al nuovo assetto previsto per la darsena traghetti, che prevede la traslazione del pontile n. 2 e l'eliminazione del pontile n. 1 (come da elaborati recepiti dal MATTM con Determinazione 2015), è stata necessaria la traslazione - senza apportare alcuna modifica alla tipologia, qualità dei materiali e delle finiture - delle zone della sovrastruttura di banchina "rinforzate" con elementi metallici, posizionando in corrispondenza sott'acqua i massi in clc di protezione dell'imbasamento.

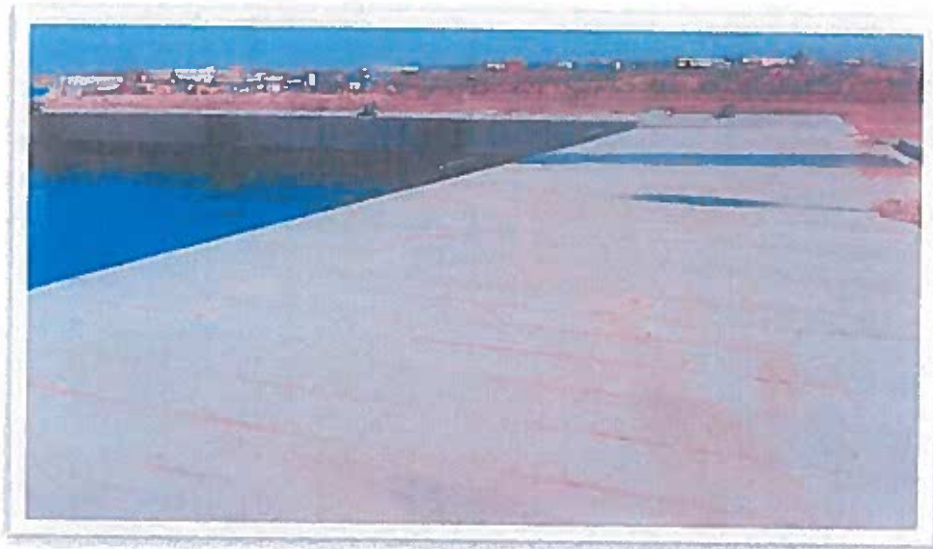


Figura 8 – Fase realizzazione zona "rinforzata" sovrastruttura

- l'installazione di un parabordi a doppia ruota (tipo double Trellborg 200-75WF o equivalente), in corrispondenza dell'angolo tra la banchina 31 e la darsena traghetti;
- la variazione di parte degli arredi di banchina senza modificarne la tipologia

#### 2.4 Variazioni banchinamenti Darsena Servizi

In analogia a quanto rappresentato per la darsena traghetti nella perizia di variante n 2, non sono state disposte modifiche nella configurazione della darsena servizi che è rimasta pertanto sostanzialmente invariata. Ai fini di ottimizzare il processo costruttivo sono state disposte variazioni alla tipologia di cassoni con cui è stata realizzato il corpo d'opera. Nello specifico ciò che è variato è semplicemente la lunghezza dei singoli manufatti (senza modificarne larghezza ed altezza) al fine di meglio combinarli tra di loro e ridurre il numero di tipi da produrre, il tutto senza modificare la lunghezza delle banchine.

Oltre a quanto sopra riportato sono state effettuate le stesse variazioni già rappresentate per il corpo d'opera della darsena traghetti che vengono di seguito semplicemente elencate avendone chiarito l'entità nei paragrafi precedenti:

- tipologia dei pozzetti e chiusini;

- finitura superficiale delle sovrastrutture (elicotteratura);
- modifica altimetrica di un tratto di banchina (di lunghezza pari a circa 180m) in cui erano presenti alcuni cassoni a quota +3,00 slmm ed altri a quota +2,50 slmm. Detto tratto è stato uniformato ad una quota media pari a +2,75 m slmm il tutto come rappresentato nell'elaborato 00216CIVDLVV01003700SD;
- modifica altimetrica, della quota interna della banchina della darsena (per una lunghezza di circa 360 m) portata dalla quota originaria di +1,80 alla quota +1,50 elaborato 00216CIVDLVV00900101AD;

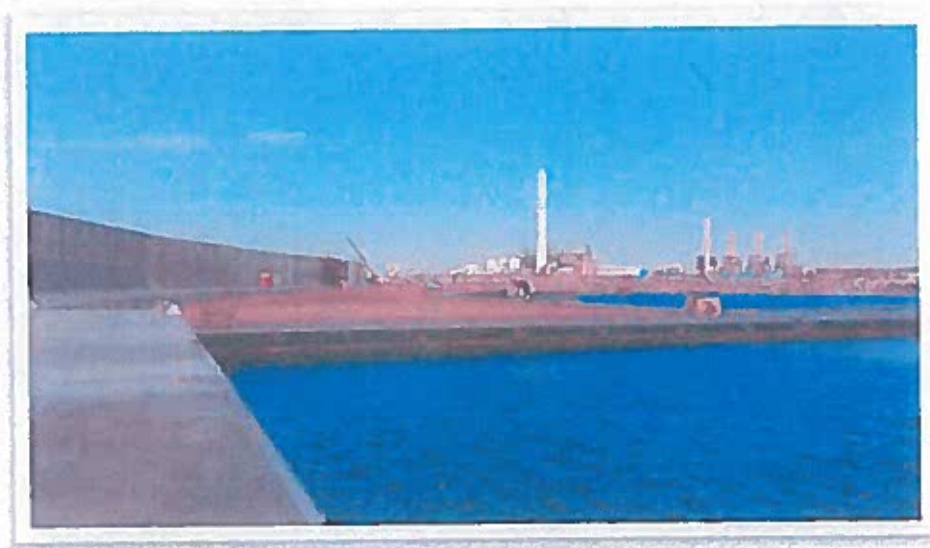


Figura 9 – Vista sovrastruttura darsena servizi quota +,150 slmm

- eliminazione dei gradini di raccordo tra le sovrastrutture dei cassoni S4 116, B 123 e A 122 che verranno realizzati quando verrà completata la darsena servizi.

## 2.5 Variazioni diga a gettata Nord

Nella perizia di variante n° 2 non sono state apportate variazioni a questo corpo d'opera. E' stato esclusivamente recepito nella contabilità e quindi negli elaborati grafici il fatto che alcune sezioni sono state realizzate con piccole e locali riduzioni di spessore per motivazioni di natura esclusivamente costruttiva. E' evidente che non si tratta di variazioni progettuali e che nessuna ripercussione sugli aspetti ambientali può derivare da una lieve riduzione di spessore di uno sugli strati costituenti la scogliera in esame.

## 2.6 Variazioni dragaggi

La perizia di variante n° 2 ha confermato, a livello progettuale, le quote ed i quantitativi previsti in perizia n° 1 e regolarmente autorizzati pari a circa 1.175.513 mc a meno di ulteriori 250 mc (variazione dell'ordine dello 0,2 per mille) di dragaggio realizzato in darsena servizi, necessari per

posizionare correttamente lo spigolo di un cassone di tipo “S”. Al fine di comprendere la consistenza di detta lavorazione (elaborato 00216CIVDLVV00400200MD) si precisa che detto dragaggio meccanico ha interessato una superficie di circa 14,30x15,75 con un'altezza media di circa 1,10 m assolutamente marginale rispetto ai volumi ed alle superfici oggetto di approfondimento dei fondali.

Per quanto agli aspetti operativi, nel corso di esecuzione dei lavori, sono state eseguite le lavorazioni previste in progetto con le seguenti precisazioni:

- i punti di prelievo del materiale sono esattamente quelli previsti in progetto, e quindi le aree oggetto di approfondimento dei fondali coincidono con quelle previste in progetto ed autorizzate;
- le destinazioni finali dei materiali provenienti dallo scavo sono quelli previsti in progetto ed autorizzati previo stoccaggio temporaneo nelle vasche di colmata. Il materiale proveniente dal dragaggio è quindi stato impiegato esclusivamente per il riempimento dei cassoni cellulari e per la formazione dei terrapieni a tergo delle nuove banchine, in aderenza a quanto autorizzato con Determinine Regionali n. A11119 del 31.12.2012 e A12367 del 30.11.2012;
- le quote finali, a dragaggio eseguito, hanno garantito il fondale previsto e richiesto in progetto, con variazioni in eccesso legate alla precisione (“accuratezza”) di dragaggio, per le quali si rimanda agli elaborati del capitolo 14 di perizia in cui sono riportati i rilievi di seconda pianta delle opere eseguite. Detta precisione (e/o limiti operativi) dà luogo ad un fenomeno noto in letteratura denominato “over-dredging” per il quale, al fine di garantire una determinata quota richiesta per la navigazione, all’atto del dragaggio possono essere raggiunte profondità superiori (comunque non compensate economicamente all’impresa esecutrice) influenzate da:
  - ✓ tipologia e dalle dimensioni del mezzo dragante: nel caso di specie draga aspirante-refluente con disgregatore con diametro di 3,80 m, al quale si applicano i denti per dragaggio in roccia di circa 40 cm;
  - ✓ caratteristiche geomeccaniche del materiale da dragare (durezza, compattezza, grado di cementazione e coesione etc.) – nel caso di specie calcarenite di elevata consistenza;
  - ✓ moto ondoso presente negli specchi acquei dove opera la draga (altezza e lunghezza d’onda e frequenza) – nel caso di specie dragaggio in mare aperto;
  - ✓ profondità di dragaggio e quindi dal grado di angolazione della testa dragante: nel caso di specie approfondimento dei fondali in darsena traghetti dalla quota di circa -6.00 m slmm alla -10.00 m slmm.

La contemporanea concorrenza di tali fattori ha fatto sì che, in alcune porzioni dell'area di dragaggio, siano state raggiunte quote superiori dei fondali come evidenziato nella tavole del Capitolo 14 di perizia sopra richiamato.

## 2.7 Variazioni realizzazione terrapieni e riempimento cassoni

Il progetto di variante n° 2 ha sostanzialmente confermato le lavorazioni previste nella variante n° 1 a meno delle variazioni di seguito riportate.

- nel progetto di perizia n° 1 si prevedeva che il completamento dei terrapieni venisse eseguito anche mediante apporto di materiale proveniente da cava (136.065,51 mc). Detto apporto è stato stralciato impiegando il materiale proveniente dai dragaggi disponibile in cantiere;
- su parte dei terrapieni sono state modificate le quote finali degli stessi portandoli dalla +2,10 di PdV1 alla +0,55 di PdV2. Ciò ha permesso di reperire i materiali necessari per il completamento dei terrapieni ed il riempimento dei cassoni senza l'apporto del materiale proveniente da cava sopra specificato. Tale modifica riveste peraltro carattere di transitorietà, in quanto comunque i piazzali dovranno in futuro essere completati alle quote di +2,50 con realizzazione dei strati legati della pavimentazione (asfalti).



Figura 10 - Quota terrapieno zona Mattonara +0,55 slm

### 3 CONSIDERAZIONI VARIAZIONI PERIZIA DI VARIANTE N° 2 - DECRETO DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO N.150/2016

Si ritiene che il complesso delle variazioni apportate, alla luce di quanto sopra esposto e documentato, non abbia impatti sensibili sull'ambiente ma che anzi abbia ridotto gli stessi in termini di:

- minor impiego di materiale proveniente dalle cave di prestito (massi naturali e tout-venant);
- riduzione del numero di mezzi adibiti al trasporto dei materiali provenienti da cava.

Tutto quanto sopra è conforme alla documentazione all'esame del Ministero ed oggetto di Determina favorevole del 2015.

Il Progettista

Dott. Ing. Franco Portoghesi

