

Progetto <p style="text-align: center;"><b>TCLV-S</b>  <b>Venis Cruise 2.0</b>  <b>Nuovo Terminal Crociere di Venezia</b>  <b>Bocca di Lido</b></p>	Opere marittime e strutture <b>Studio Ing. Bruno Ballerini</b> Via Caffaro, 27 16124 GENOVA Tel.: +39 010 2091295 e-mail: studioballerini@gmail.com <p style="text-align: right;">Ing. B. Ballerini</p>
Sito <p style="text-align: center;">Venezia</p>	Logistica <b>DP Consulting S.r.l.</b> Via Antonio Palladio 31021 MOGLIANO VENETO (TV) Tel.: +39 041 457219 e-mail: depiccoli.c@gmail.com <p style="text-align: right;">Sig. C. De Piccoli</p>
Committenti  <b>DUFERCO SVILUPPO S.r.l.</b> Via Armando Diaz, 248 25010 SAN ZENO NAVIGLIO (BS) Tel.: +39 030 21691 e-mail: info@dufercosviluppo.com <p style="text-align: right;">rappresentante società: Prof. Antonio Gozzi</p>	Progetto di inserimento paesaggistico <b>Studio Associato Cristinelli &amp; Cristinelli</b> 3294, Cannareggio 30121 VENEZIA Tel.: +39 041 710238 e-mail: g.cristinelli@studiocristinelli.it <p style="text-align: right;">Prof. G. Cristinelli</p>
<b>DP Consulting S.r.l.</b> <b>DP CONSULTING S.r.l.</b> Via Antonio Palladio 31021 MOGLIANO VENETO (TV) Tel.: +39 041 457219 e-mail: depiccoli.c@gmail.com <p style="text-align: right;">rappresentante società: Sig. Cesare De Piccoli</p>	Aspetti autorizzativi e ambientali <b>D'Apollonia S.p.A.</b> Via San Nazaro, 19 16145 GENOVA Tel.: 010 3628148 e-mail: marco.compagnino@dapollonia.it <p style="text-align: right;">Ing. M. Pedullà Ing. M. Compagnino</p>
Responsabile del progetto  <b>DUFERCO ENGINEERING S.p.A.</b> Via Armando Diaz, 248 25010 SAN ZENO NAVIGLIO (BS) Tel.: +39 010 8930843 e-mail: info@eng.duferco.com <p style="text-align: right;">Ing. E. Palmisani</p>	Studio Idrodinamico <b>IPROS Ingegneria Ambientale S.r.l.</b> Corso del Popolo, 8 35131 PADOVA Tel.: 049 660647 e-mail: ipros@ipros.it <p style="text-align: right;">Ing. B. Matticchio</p>
	Geologo <b>AD GEO Sistemi per l'Ambiente</b> Strada di Polegge, 85 36100 VICENZA Tel.: +39 0444 8098661 e-mail: diego.albanese@inforgea.com <p style="text-align: right;">Dott. Geol. D. Albanese</p>

Titolo  
**Studio Preliminare Ambientale**

Solo per uso esterno			
Autorizzato per:	Autorizzato da:	Ufficio:	Data
Richiesta d'Offerta			
Ordine			
Costruzione			
Approvazione Cliente			
Informazioni			

0	11/09/14	Prima emissione	E. Palmisani	E. Castelli	E. Palmisani
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>1</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero		

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG S</b> Società D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>2</b>	<b>74</b>

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Obiettivi .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Aspetti singolari .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Salvaguardia della laguna veneta e indipendenza dal Mo.s.e. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Dragaggi.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ASPETTI AUTORIZZATIVI E AMBIENTALI.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ASPETTI FISICI E FISICO-CHIMICI .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Studio idrodinamico preliminare .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.1. Effetti sulle portate fluenti .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.2. Effetti sui campi di velocità.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.3. Effetto della presenza delle navi in ormeggio.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Studio meteo marino preliminare.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. Studio geologico e caratterizzazione dei sedimenti .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1. Profilo stratigrafico della Bocca di Lido.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.2. Caratteristiche geotecniche.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.3. Caratteristiche sismiche .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.4. Caratterizzazione dei sedimenti .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.5. Tecniche di dragaggio .....</b>	<b>18</b>
<b>4. INSERIMENTO AMBIENTALE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Inquinamento atmosferico .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Inquinamento acustico.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3. Impatto visivo .....</b>	<b>20</b>
<b>4.4. Aspetti naturalistici.....</b>	<b>22</b>
<b>4.5. Strategie e opere di mitigazione e compensazione .....</b>	<b>22</b>
<b>4.5.1. Mitigazione degli impatti: il rilevato dunale. ....</b>	<b>23</b>
<b>4.5.2. Estensione delle dune embrionali lungo la diga e la tutela della battigia .....</b>	<b>30</b>
<b>4.5.3. Mitigazione e compensazione sul lato acqueo della diga.....</b>	<b>35</b>
<b>4.5.4. Criteri di riuso dei sedimenti mobilitati con lo scavo .....</b>	<b>38</b>
<b>5. INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1. Lo stato attuale - Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2. Caratteristiche dell'intervento .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3. Modificazioni derivanti dall'intervento.....</b>	<b>44</b>
<b>5.3.1. Modificazione dello skyline antropico .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3.2. Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico.....</b>	<b>45</b>
<b>5.4. Interferenze del sistema paesaggistico .....</b>	<b>45</b>
<b>5.4.1. Intrusione .....</b>	<b>45</b>
<b>5.4.2. Deconnotazione .....</b>	<b>46</b>



Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

5.5.	Misure di mitigazione e compensazione.....	46
5.5.1.	Schermatura.....	47
5.5.2.	Fonti rinnovabili .....	47
5.5.3.	Cabine elettriche e vie cavi .....	47
5.5.4.	Trattamento acque .....	47
5.5.5.	Sistema "a terrazze" .....	47
<b>6.</b>	<b>LA GRADUALITÀ, LA REVERSIBILITÀ, LA AMOVIBILITÀ E LA RAPIDITÀ DI ESECUZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>48</b>
6.1.	inquadramento della logistica di cantiere.....	49
6.2.	La gradualità, la reversibilità e la amovibilità dell'opera .....	52
6.3.	La rapidità dell'esecuzione dell'opera.....	54
6.4.	Conclusioni .....	55
<b>7.</b>	<b>LA LOGISTICA DEI PASSEGGERI, DEI BAGAGLI, DEI RIFORNIMENTI E DEGLI SMALTIMENTI.....</b>	<b>57</b>
7.1.	Premessa .....	57
7.2.	I dati della logistica .....	59
7.3.	La logistica dei passeggeri .....	59
7.4.	La logistica dei bagagli .....	65
7.5.	La logistica dei rifornimenti e degli smaltimenti.....	67
<b>8.</b>	<b>LE ENERGIE RINNOVABILI E IL "COLD IRONING" .....</b>	<b>71</b>
8.1.	Impianto fotovoltaico.....	71
8.2.	Impianto eolico .....	71
8.3.	Impianto idrotermico.....	72
8.4.	Impianto mareomotore.....	72
8.5.	"Cold ironing" e impianti elettrici .....	73
<b>9.</b>	<b>PIANO DI LAVORO DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>74</b>

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## 1. Premessa

Il presente Studio Preliminare Ambientale ha lo scopo di mettere in evidenza gli aspetti più rilevanti in materia ambientale del progetto Venis Cruise 2.0 alla luce del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

### 1.1. Obiettivi

Il progetto Venis Cruise 2.0 si pone l'obiettivo di rispondere:

- (i) a quanto previsto dal Decreto interministeriale 2 marzo 2012, n. 79 che dispone il divieto di transito delle grandi navi da crociera nel Bacino di San Marco e nel Canale della Giudecca e di individuare vie alternative;
- (ii) alle fondate preoccupazioni dell'opinione pubblica nazionale e internazionale sull'impatto del transito delle grandi navi in laguna e soprattutto sullo scavo di nuovi canali per realizzare vie d'acqua di accesso alla Marittima alternative a quelle del Canale San Marco e della Giudecca;
- (iii) al mantenimento del primato di Venezia come "homeport" della crocieristica del Mediterraneo, mantenendo alla Marittima tutte le funzioni crocieristiche attualmente in essere, assicurando così la salvaguardia dell'occupazione e dell'economia del settore;
- (iv) alla salvaguardia dell'unicità di Venezia, della sua laguna e del suo ambiente;
- (v) all'esigenza di assicurare un modello di business dell'iniziativa sensato ed autosufficiente.

Il presente Studio Preliminare Ambientale ha il compito di esaminare gli aspetti ambientali del Progetto, valutarne gli impatti, la compatibilità e individuarne, se necessario, gli interventi di mitigazione e di compensazione.

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG</b> Società	<b>S</b> D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>5</b>	<b>74</b>

## 1.2. Aspetti singolari

Oltre ai temi che normalmente sono trattati in uno studio ambientale di una rilevante infrastruttura portuale, il Progetto Venis Cruise 2.0 presenta delle singolarità che hanno richiesto lo sviluppo di studi dedicati e, soprattutto, hanno evidenziato la disponibilità di preziose e importanti informazioni sul sito. Tali singolarità sono nel seguito descritte:

1. La realizzazione del Nuovo Terminal crociere nel canale artificiale della Bocca di Lido consente di utilizzare la grande mole di dati resi disponibili dalla realizzazione del Mo.s.e. in quanto, per molti aspetti, i due progetti incidono sulla stessa area d'influenza ambientale, già ampiamente indagata;
2. L'ordine del giorno votato all'unanimità dall'assemblea del Senato il 6 febbraio 2014 inserisce, tra gli aspetti della valutazione comparativa delle diverse soluzioni progettuali, la rispondenza del progetto ai principi di gradualità e reversibilità dell'opera e la rapidità di esecuzione della stessa. Tali prescrizioni comporteranno, durante la fase di realizzazione dell'opera, una drastica riduzione dell'impatto del cantiere sul sito e soprattutto la possibilità di rimuovere tutti i manufatti dopo la loro messa in opera con rapidità e semplicità;
3. La movimentazione dei passeggeri e dei bagagli dal Nuovo Terminal alla Marittima e viceversa e la logistica dei rifornimenti e degli smaltimenti delle grandi navi hanno comportato lo sviluppo di modelli di simulazione per ricercare il minor numero di movimentazioni e il minimo numero dei mezzi in circolazione nel sistema; per i mezzi nautici dedicati al trasferimento dei passeggeri è stata studiata una carena per minimizzare la formazione dell'onda ed è stato adottato un sistema di propulsione a bassissima emissione.

I temi sopra esposti sono sviluppati nei capitoli seguenti.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

### 1.3. Salvaguardia della laguna veneta e indipendenza dal Mo.s.e.

La decisione di individuare nel canale della Bocca di Lido la posizione ottimale del Nuovo Terminal crociera risiede essenzialmente nella convinzione che le grandi navi crociera devono essere ormeggiate all'esterno della laguna per salvaguardare gli equilibri dei meccanismi morfodinamici agenti nel sistema lagunare veneziano, estremamente fragili.

Tale decisione assicura l'operatività del sistema crociera anche quando le barriere del Mo.s.e. saranno in funzione evitando di contribuire alla congestione delle navi in attesa all'esterno delle barriere e soprattutto evitando ai croceristi lunghe attese sulla nave.

### 1.4. Dragaggi

Per contro la realizzazione del Nuovo Terminal comporta l'esecuzione di dragaggi per portare il fondale dell'area di ormeggio e di manovra delle navi crociera a circa -10,0 m. In attesa dei risultati dell'indagine batimetrica dettagliata dell'area interessata, la stima dei volumi dei sedimenti da dragare è pari a 1,2 - 1,4 milioni di m<sup>3</sup>. La caratterizzazione eseguita sui sedimenti in occasione del progetto Mo.s.e. in località Bocca di Lido dal Consorzio Venezia Nuova, classifica le sabbie in categoria A; ciò permette il riutilizzo delle stesse senza alcun trattamento per il ripascimento del litorale e per gli interventi di ripristino morfologico di zone erose e degradate della laguna. In alcuni casi sarà possibile organizzare un trasferimento diretto dei sedimenti verso le aree di destinazione; negli altri casi si dovranno definire delle aree di stoccaggio temporanee allo scopo di costituire un adeguato polmone tra la disponibilità pianificata dei volumi dragati e le necessità pianificate dell'utilizzo dei sedimenti tenendo anche conto dei vincoli stagionali.

Questi aspetti saranno indagati ed approfonditi in accordo con il Magistrato alle Acque di Venezia sulla base dei risultati dell'indagine mirata a definire le quantità dei sedimenti per composizione e per granulometrica. E' da precisare che l'attività

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> <small>Sistema</small>	<b>ST</b> <small>Fase</small>	<b>000</b> <small>Area</small>	<b>TS</b> <small>Tipologia</small>	<b>TCLV</b> <small>Progetto</small>	<b>000</b> <small>Lotto</small>	<b>DENG S</b> <small>Società D/S</small>	<b>0034</b> <small>Numero</small>	<b>0</b> <small>Rev.</small>	<b>7</b>	<b>74</b>

invasiva del dragaggio impatta su un'area che di fatto è un canale artificiale in quanto realizzato con interventi antropici rilevanti come la diga Nord (lato Cavallino), l'escavo del canale di navigazione (attualmente utilizzato dalle navi crociera per entrare in laguna e per raggiungere la Marittima), la diga lato Lido e le recenti opere del Mo.s.e.

Nel seguito sono sviluppati i temi ambientali ritenuti più rilevanti in considerazione dei luoghi interessati dal Nuovo Terminal; gli altri temi saranno sviluppati nello Studio di Impatto Ambientale il cui Piano di Lavoro è riportato in una Cartella dedicata, parte integrante del Progetto Venis Cruise 2.0.

## **2. Aspetti autorizzativi e ambientali**

Il Progetto Venis Cruise 2.0 descritto nella Relazione Illustrativa Generale sarà sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale sulla base di quanto previsto dalla normativa vigente. A tal proposito saranno redatti lo Studio di Impatto Ambientale e le altre relazioni specialistiche necessarie per l'iter autorizzativo (Studio di Incidenza, Relazione Paesaggistica, Relazione per l'Autorizzazione alla Movimentazione dei Sedimenti, etc).

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

### 3. Aspetti fisici e fisico-chimici

I principali aspetti e temi che sono sviluppati in questo Capitolo sono:

- studio idrodinamico preliminare;
- studio meteo marino;
- studio geologico e caratterizzazione dei sedimenti.

#### 3.1. Studio idrodinamico preliminare

Per analizzare gli effetti idrodinamici dell'intervento è stato impiegato un modello matematico bidimensionale predisposto dal prof. Luigi D'Alpaos dell'Università di Padova, in grado di descrivere la circolazione delle correnti di marea e valutare le possibili interferenze fra opere e correnti.

In questa fase preliminare, le analisi sono state effettuate considerando un evento di marea reale, verificatosi il 16-17 febbraio 1979, con un'ampiezza particolarmente elevata.

Sono stati presi in considerazione:

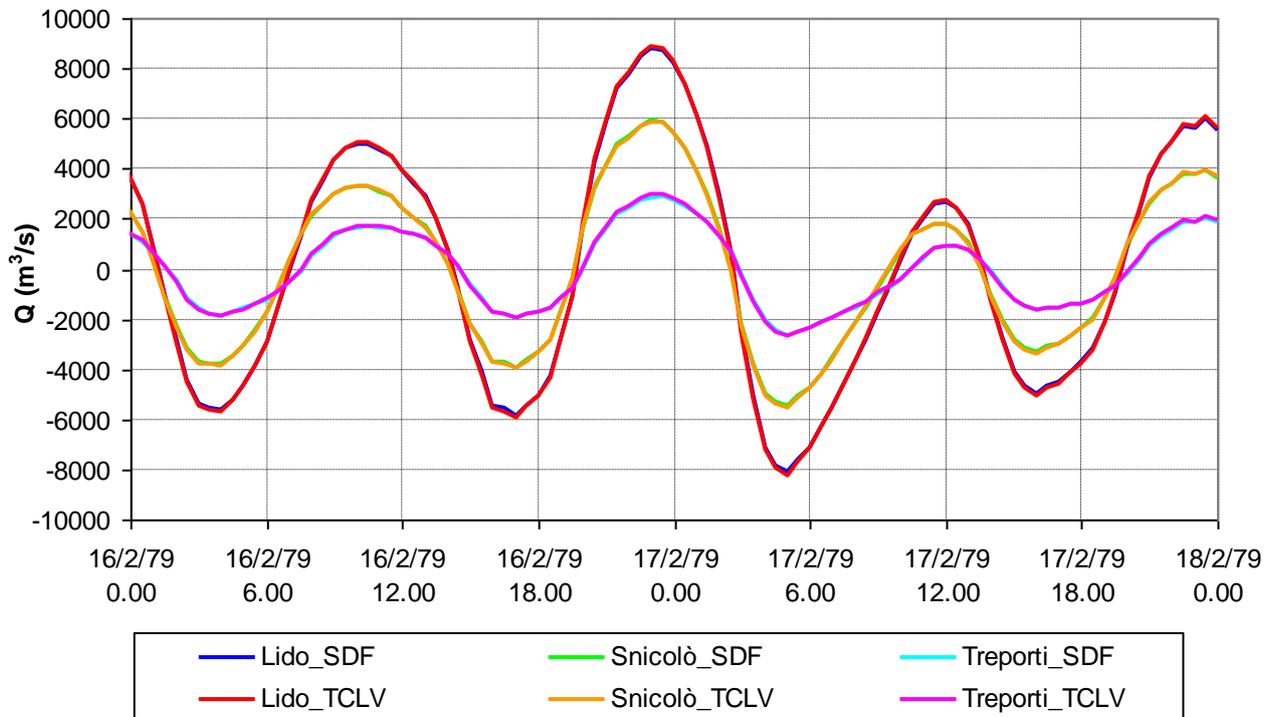
- Effetto dell'intervento sulle portate scambiate attraverso la Bocca di Lido
- Effetto dell'intervento sulla distribuzione delle velocità massime della corrente in flusso entrante e uscente
- Compatibilità delle velocità massime con la navigazione e le manovre
- Stima degli sforzi tangenziali al fondo

##### 3.1.1. Effetti sulle portate fluenti

Gli effetti dell'intervento sulle portate fluenti attraverso la Bocca di Lido e attraverso i due canali in cui questa si divide (Canale di S. Nicolò e Canale di Treporti) sono, in base al calcolo, trascurabili. Anche per quanto riguarda i livelli di marea, i calcoli effettuati mostrano che l'effetto dell'intervento è del tutto trascurabile.

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag. <b>9</b>	di <b>74</b>

**Andamento della portata calcolata alla Bocca di Lido**



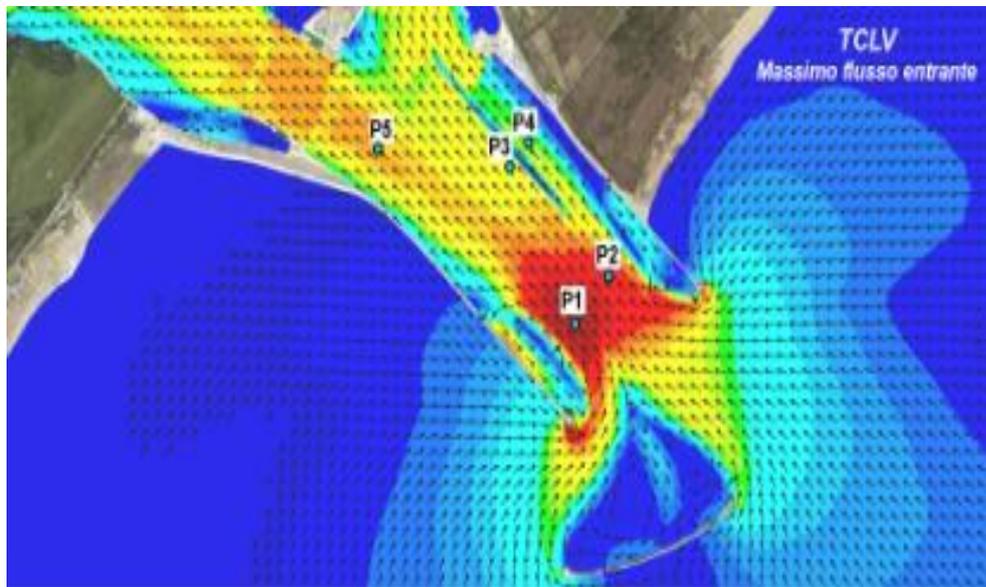
Questi risultati preliminari dimostrano, sia in marea entrante che uscente, che le opere proposte per l'ormeggio delle navi crocieristiche non introducono resistenze idrauliche rilevanti nella bocca di Lido, e comunque non tali da modificare apprezzabilmente né l'entità delle portate fluenti né la ripartizione di tali portate tra i due canali di S. Nicolò e di Treporti.

### 3.1.2. Effetti sui campi di velocità

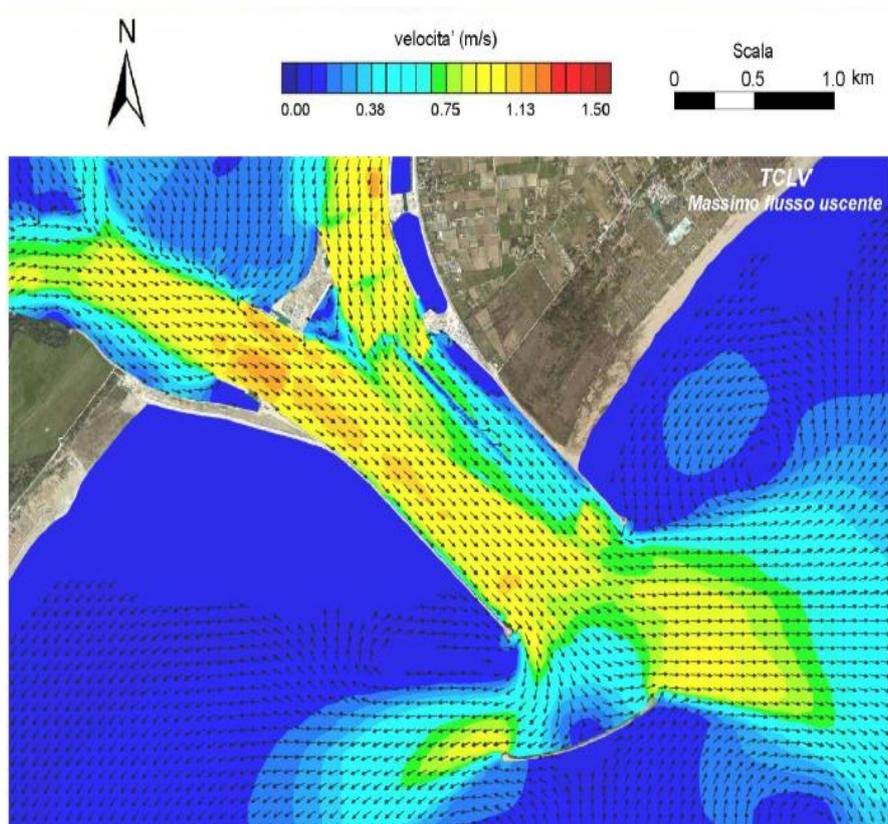
Nelle figure 1 e 2 sono riportati e messi a confronto tra loro i campi di velocità ottenuti per le due configurazioni esaminate negli istanti di massimo flusso entrante e di massimo flusso uscente. Per la marea considerata, tali istanti si verificano, rispettivamente, alle ore 23,00 del 16/2 e alle ore 5,00 del 17/ del 1979.



Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	



*Fig. 1: Campi di velocità calcolati nella fase di massimo flusso entrante*



*Fig. 2: Campi di velocità calcolati nella fase di massimo flusso uscente*

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

		<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>
<b>stato di fatto</b>	<i>v max entrante</i>	1.53	1.28	0.94	0.64	1.20
	<i>v max uscente</i>	1.12	0.76	0.74	0.62	1.05
<b>progetto TCLV</b>	<i>v max entrante</i>	1.66	1.40	0.94	0.77	1.13
	<i>v max uscente</i>	0.99	0.70	0.71	0.65	1.05

*Tabella 1: Campi di velocità - confronto*

Il confronto tra i campi di velocità relativi allo stato di fatto con quelli relativi alla situazione di progetto (TCLV) evidenzia differenze di modesta rilevanza.

Nel canale principale, spostato verso la diga Sud, le velocità risultano leggermente inferiori a quelle dello stato di fatto. Questa circostanza non produce effetti significativi sulla ripartizione delle portate che imbroccano i due varchi di S. Nicolò e di Treporti.

### **3.1.3. Effetto della presenza delle navi in ormeggio**

È stata effettuata una simulazione con il modello matematico modificando la geometria del reticolo di calcolo inserendo oltre ai manufatti di sostegno del pontile, l'ingombro determinato dalla presenza delle navi in ormeggio con un pescaggio di 8,5m.

Le mappe di figura 3 rappresentano il campo di moto relativo alle fasi di massimo flusso entrante ed uscente nel caso in cui siano le cinque navi all'ormeggio

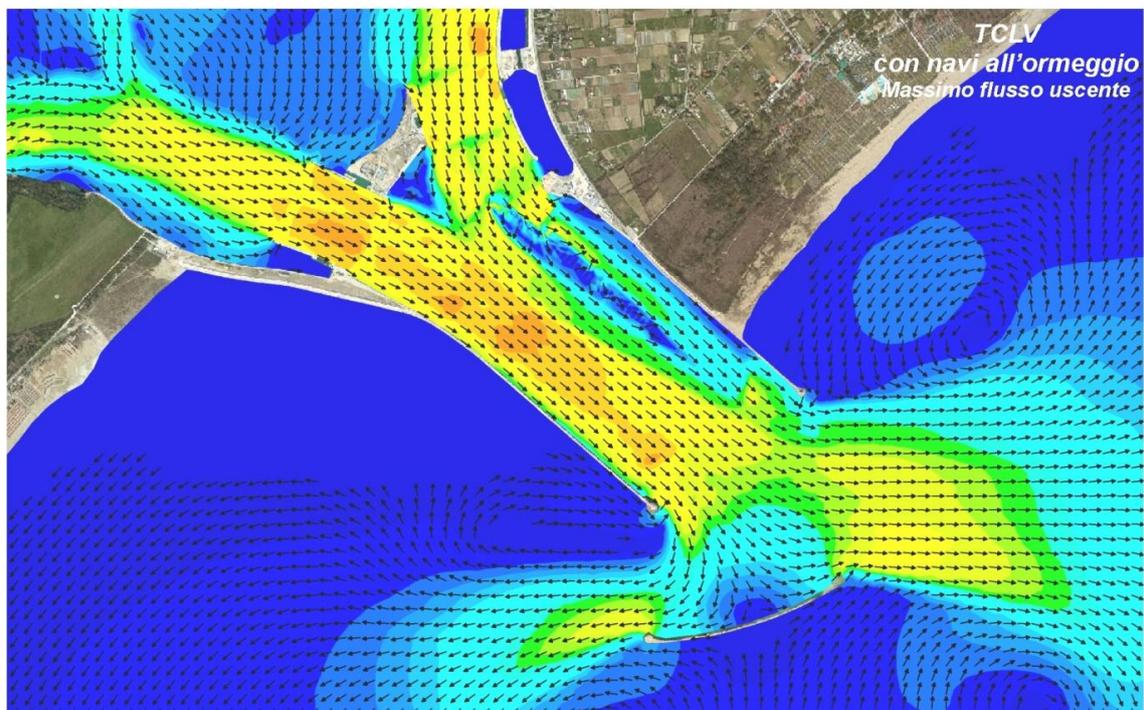
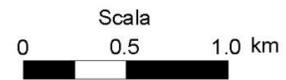
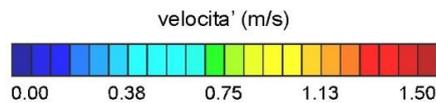
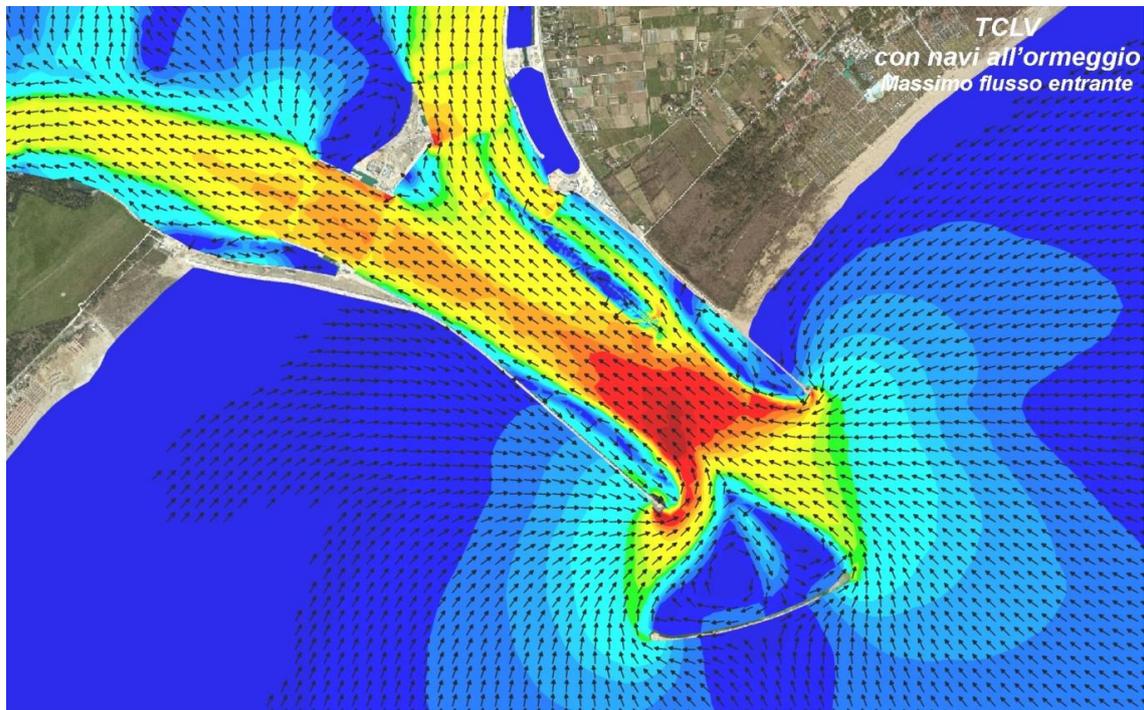
Si può ritenere che i campi di velocità non segnalano l'istaurarsi di zone a forte concentrazione di velocità o di marcati fenomeni di ricircolo, per cui la presenza delle navi all'ormeggio non sembra poter generare criticità in merito alle problematiche connesse con le correnti di marea.



<b>G.1.8.0</b> Sistema	Codici gestionali <b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia
---------------------------	--	--------------------	------------------------

<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG S</b> Società D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.
-------------------------	---------------------	------------------------------	-----------------------	------------------

Pag.	di
<b>12</b>	<b>74</b>



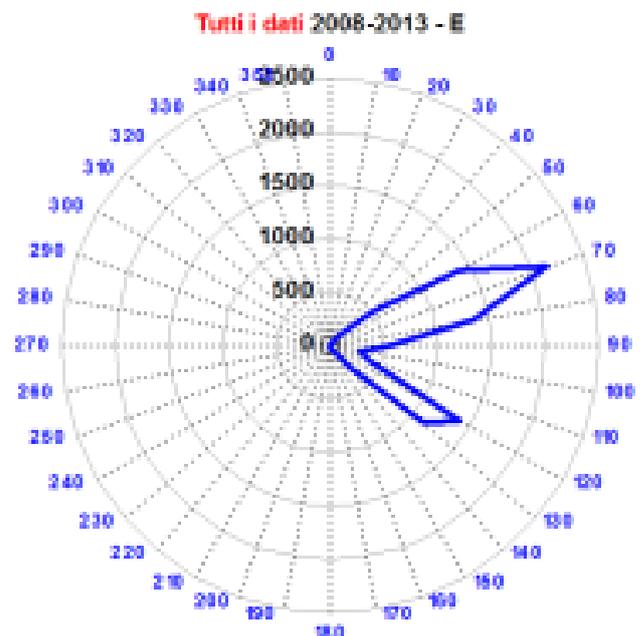
*Fig. 3: Campi di velocità calcolati nelle fasi di massimo flusso entrante ed uscente nella simulazione relativa alla situazione di progetto (TCLV) considerando la presenza delle navi crocieristiche all'ormeggio*

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali					Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

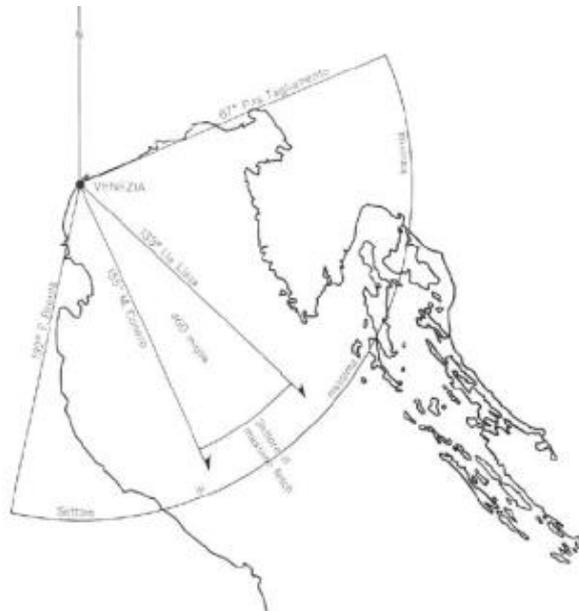
In conclusione, relativamente alle condizioni idrodinamiche, si rileva che la scelta di disporre il pontile parallelamente alla direzione della corrente, grazie anche alla conformazione filtrante del manufatto, comporta di fatto un'interferenza minima tra l'opera e le correnti di marea sia in ingresso che in uscita. Non si notano, infatti, zone di particolare concentrazione della velocità, né locali formazioni di zone di ricircolo.

### 3.2. Studio meteo marino preliminare

L'indagine della dinamica del moto ondoso all'interno della bocca di Lido è stato condotto con il metodo SMB in condizioni di simulazione dei venti di Bora, di Scirocco e Mezzogiorno.



 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		



	<i>fetch</i> km	<i>Hs</i> m	<i>L</i> m	<i>Tm</i> s
<b>Bora</b>	105	<b>4.6</b>	126	9
<b>Scirocco</b>	340	<b>3.6</b>	156	10
<b>Mezzogiorno</b>	288	<b>3.3</b>	138	9.4

*Fig. 4: Valutazione del moto ondoso al largo, metodo SMB  
(analisi dei venti e del fetch efficace)*

Relativamente alle condizioni meteo marine le valutazioni preliminari dell'inserimento dell'opera in Bocca di Lido, risultano del tutto favorevoli con riferimento alle onde di Bora

Negli altri casi di venti di Scirocco e di Mezzogiorno, si ottengono valori comunque ammissibili tenuto conto della minor frequenza delle mareggiate dai quadranti meridionali. In base alle registrazioni dal 2009 al 2013 Meda Rossa e Treporti, le stime effettuate risultano del tutto verosimili; esse corrispondono poi agli eventi più severi e meno frequenti che si verificano nei mesi invernali, mentre nel periodo compreso tra Aprile e Ottobre, le due boe hanno registrato valori di altezza d'onda mediamente inferiori a 50 cm.

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento							
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	Pag.	di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	<b>15</b>	<b>74</b>

### 3.3. Studio geologico e caratterizzazione dei sedimenti

In sede di redazione dello Studio di Impatto Ambientale e delle altre relazioni specialistiche necessarie per l'iter autorizzativo, verrà effettuata una specifica campagna di caratterizzazione dei sedimenti e saranno predisposti, ai sensi del DM 24/1/96, il Piano di caratterizzazione dei sedimenti e la Relazione tecnica descrittiva dell'opera marittima e dei lavori di dragaggio che si renderanno necessari per l'equalizzazione del fondale e per lo scarico/riutilizzo del materiale dragato.

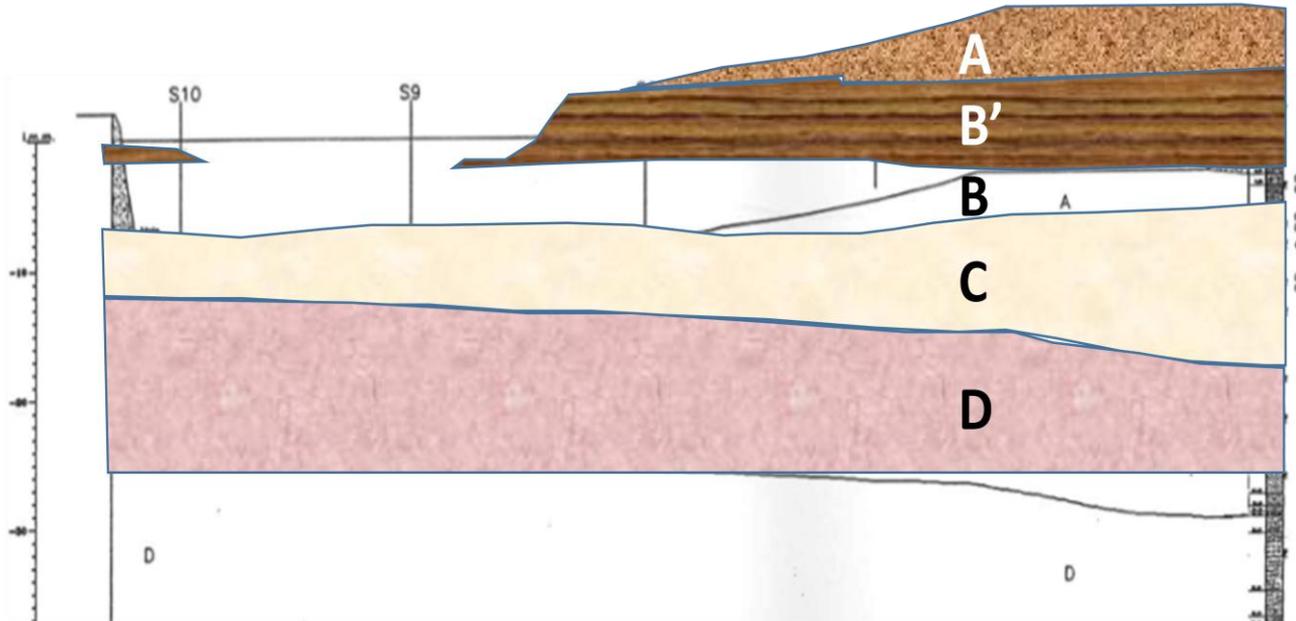
Il profilo stratigrafico di riferimento, con le relative specifiche, è riportato nella successiva Figura 5.

Si evidenzia che le analisi eseguite da parte del Consorzio Venezia Nuova (Concessionario Unico dello Stato ex art. 4 L 798/84) per il progetto Mo.s.e. (relazione datata Marzo 2006), classificano le sabbie della bocca di Lido in categoria A, la quale permette il riutilizzo per risanamento del litorale senza bisogno di ulteriori trattamenti di depurazione.

Per quanto riguarda il calcolo dei volumi dei sedimenti mobilitati con lo scavo, si precisa che, in attesa di condurre un'indagine batimetrica a maglia fitta nella zona di progetto, è stato condotto un calcolo preliminare approssimativo basato su una rielaborazione dei livelli batimetrici fornita dal Consorzio Venezia Nuova ed assumendo una posizione del pontile "al traverso", ad una distanza di 220 m dalla diga nord; il risultato del calcolo porta a definire un valore variabile del volume dei sedimenti movimentati da 1.200.000 a 1.400.000 m<sup>3</sup>.

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

### 3.3.1. Profilo stratigrafico della Bocca di Lido



*Fig. 5: Profilo Stratigrafico Bocca di Lido*

**Livello A:** strato superficiale, costituito da sabbia fine limosa

**Livello B':** 1° livello coesivo costituito da argilla limosa compatta (CARANTO, non sempre presente)

**Livello B:** 1° livello coesivo costituito da limo argilloso-argilla limosa con presenza di livelli sabbiosi

**Livello C:** 2° livello incoerente, costituito da sabbia fine localmente limosa

**Livello D:** 2° livello coesivo costituito da Limo argilloso-limo sabbioso

### 3.3.2. Caratteristiche geotecniche

#### **Peso di Volume**

*Presenza di alcuni livelli torbosi*

$\gamma = 19,5 \text{ kN/mc}$  per gli strati coesivi

$\gamma = 19,0 \text{ kN/mc}$  per gli strati incoerenti

#### **Analisi granulometriche**

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

*Livello A = sabbia con poco limo*

*Livello B = limo argilloso sabbioso*

*Livello C = sabbia con poco limo*

*Livello D = limi argillosi con intercalati livelli sabbiosi*

### **Coefficiente di permeabilità**

*strati sabbiosi  $k = 10^{-5}$ ; terreni coesivi inferiore o uguale a  $10^{-7}$*

### **Resistenza non consolidata non drenata**

*Cu risultano compresi tra 50 e 120 kPa, con valori medi attorno ai 100 kPa*

### **Angolo di attrito**

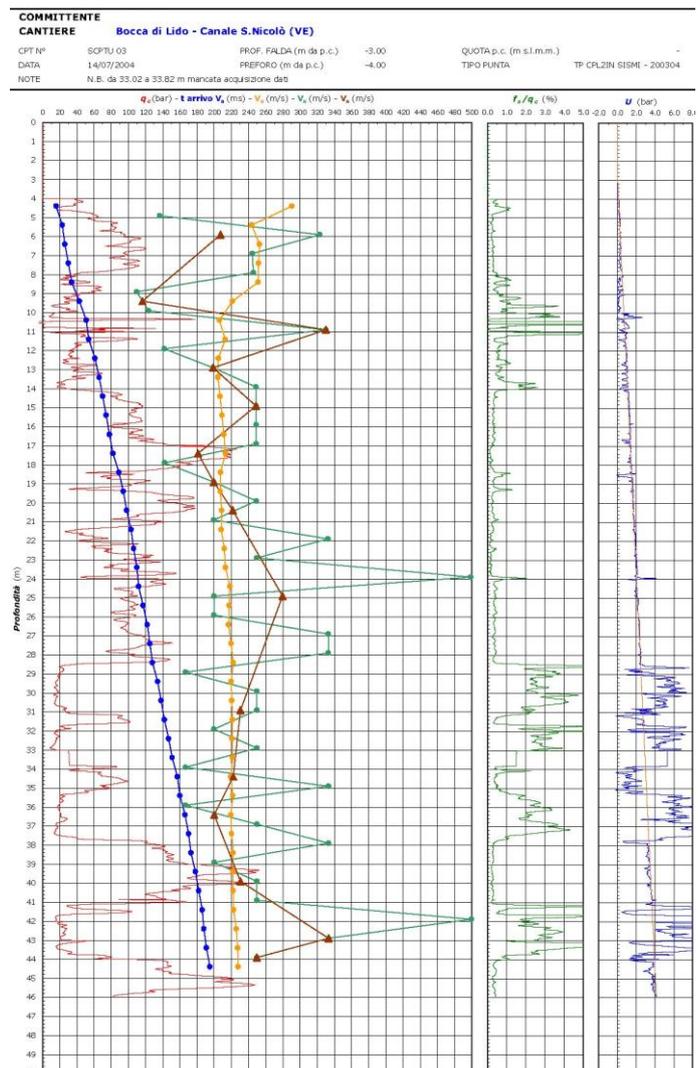
*Negli strati coesivi è stato misurato un valore compreso tra 32° e 36°, mentre per gli strati sabbiosi sono stati ricavati da prove STP, con valori di circa 40° nello strato superficiale e di valori leggermente inferiori negli strati inferiori*

### **3.3.3. Caratteristiche sismiche**

*Vs30 caratterizzate da valori attorno ai 220 m/s*

### **Terreni di categoria C**

*Depositi di ghiaie e sabbie mediamente addensate, o di argilla media consistenza, con spessori variabili da*



 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>				
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema   Fase   Area   Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto   Lotto   Società   D/S   Numero   Rev.				Pag. di <b>18</b> <b>74</b>

diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s ( $15 < N_{spt}$ ,  $cu < 70$  kPa).

### 3.3.4. Caratterizzazione dei sedimenti

Per la caratterizzazione dei sedimenti viene fatto riferimento alle analisi ufficiali eseguite per la Bocca di Lido in sede di caratterizzazione dei materiali da dragare secondo il Protocollo previsto per la Laguna di Venezia (Fonte CVN Magistrato alle Acque).

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA**  
**PROGETTO ESECUTIVO DELLE OPERE MOBILI ALLA BOCCA DI LIDO**

**INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA DRAGARE- 2^ FASE**  
**STUDIO B.6.90 - PRIMA PERIZIA DI VARIANTE**

**BOCCA DI LIDO - TREPORTI - MEDIA ORIZZONTALE DELLE ANALISI CHIMICHE CONDOTTE SUI CAMPIONI MEDI PRELEVATI NELLA ZONA "E"**  
 COMPARAZIONE CON I LIMITI DEL PROTOCOLLO D'INTESA 8/4/1993  
 limiti previsti dal Min. Amb. Marzo 1993 - art.4, comma 6, Legge 360/91

	Mercurio	Cadmio	Arsenico	Cromo totale	Rame	Nichel	Zinco	Piombo	HC	PCB	POC	IPA tot.
	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS
tab. 1 A	0,50	1	15	20	40	45	200	45	30	0,01	0,001	1
tab. 1 B	2,00	5	25	100	50	50	400	100	500	0,20	0,020	10
tab. 1 C	10,00	20	50	500	400	150	3000	500	4000	2,00	0,500	20

(\*) Rientrano nei parametri in quanto è stata appurata l'origine naturale delle concentrazioni di Cromo e Arsenico  
 (\*\* Nota della tabella 1 del Protocollo d'intesa 08.04.1993: "E" ammesso per un unico parametro un superamento del 10% del limite fissato in tabella".

ZONA INDAGATA	CELLA	CAMPIONE/PROFONDITA'	Mercurio	Cadmio	Arsenico	Cromo totale	Rame	Nichel	Zinco	Piombo	HC	PCB	POC	IPA tot.	Classificazione	
			mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS		
<b>ZONA "E"</b> entro 2,00m dal fondale	<b>33-V1</b>	camp.1 (0,00-0,30m)	<0,05	<0,1	8,42	26,80 *	4,66	5,01	25,90	7,26	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
		camp.2 (0,95-1,25m)	<0,05	0,26	8,67	38,85 *	4,87	4,18	26,96	7,91	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
	<b>34-V1</b>	camp.1 (0,00-0,30m)(A+B)	0,20	0,26	8,18	26,84 *	4,34	5,37	25,43	7,45	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
		camp.2 (0,70-1,00m)	<0,05	0,35	9,42	26,93 *	5,40	6,92	28,38	8,10	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
		camp.3 (1,90-2,20m)	0,28	0,17	11,65	38,56 *	5,61	5,85	32,14	8,10	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
	<b>35-V1</b>	camp.1 (0,00-0,30m)(A+B)	<0,05	0,17	8,92	32,70 *	5,82	7,40	27,43	7,91	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
		camp.2 (0,70-1,00m)	<0,05	0,26	8,18	26,89 *	5,08	4,29	29,67	8,47	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
	<b>36-V1</b>	camp.3 (1,50-1,80m)	<0,05	0,17	10,04	34,21 *	6,46	5,97	31,79	7,82	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>A*</b>	
		camp.1 (0,00-0,30m)	0,81	<0,1	8,18	58,36 *	6,35	6,92	30,38	8,10	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>B</b>	
			camp.2 (0,60-0,90m)	0,67	0,17	9,29	51,97 *	6,24	5,49	27,67	8,75	<10	<0,001	<0,001	<0,5	<b>B</b>
			<b>Media orizzontale calcolata per i primi 2 m. di sedimento da dragare</b>	<b>0,21</b>	<b>0,19</b>	<b>9,09</b>	<b>36,19 *</b>	<b>5,48</b>	<b>5,74</b>	<b>28,58</b>	<b>7,99</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,5</b>	<b>A*</b>

### 3.3.5. Tecniche di dragaggio

Le tecniche di dragaggio preliminarmente individuate per la sistemazione dei fondali consentono sia di minimizzare la risospensione dei sedimenti marini, sia di selezionare meccanicamente la loro granulometria, al fine di individuarne già da subito la migliore ricollocazione (ripascimenti di spiagge, ripristino di barene, altri riempimenti e ripristini, etc). La ricollocazione dei sedimenti sarà definita con un Accordo con il Magistrato alle Acque di Venezia o altro Ente con competenza in materia.

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG</b> Società	<b>S</b> D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>19</b>	<b>74</b>

## 4. Inserimento ambientale e interventi di mitigazione e compensazione

Il progetto Venis Cruise 2.0, che colloca il Nuovo Terminal per le navi da crociera alla bocca del Lido, presenta alcuni impatti ambientali che devono essere considerati nella loro natura ed entità e come tali compensati e mitigati.

Questa relazione si sofferma in modo preliminare sull'inquinamento atmosferico, su quello visivo e acustico, sul disturbo faunistico e sul moto ondoso causato dalle navi in avvicinamento e in sosta, proponendo alcune soluzioni di mitigazione e di compensazione. (vedere il Piano di Lavoro per le modalità di analisi ante opera, in fase di cantiere e post opera in esercizio).

### 4.1. Inquinamento atmosferico

L'inquinamento atmosferico è indiscutibile se non dovesse essere installato il sistema *cold ironing*; ma qui avrebbe effetti meno importanti che altrove. I venti da ovest, che porterebbero le emissioni gassose nell'area SIC e di seguito nella penisola, sono infatti molto scarsi se non addirittura trascurabili; e comunque gli inquinanti verrebbero in parte trattenuti dalla schermatura di seguito proposta. Tutti gli altri venti disperderebbero le emissioni gassose con impatti molto inferiori a quanto finora avvenuto (tra i centri abitati, solo Venezia e il Lido sarebbero interessati a distanza in occasione della bora, [fenomeno che si manifesta nei mesi invernali quando il Terminal è chiuso] la cui energia è molto elevata e rinnova rapidamente l'aria; mentre Burano, sotto scirocco, è lontano e complessivamente ben areato). Il problema si pone comunque in termini comparativi con il permanere delle grandi navi alla Marittima nel centro storico veneziano; ciò non toglie che debbano essere prese le opportune decisioni che consentano di limitare al massimo le emissioni.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## 4.2. Inquinamento acustico

Quanto all'inquinamento acustico, questo da valutare nell'intensità e frequenza, verrebbe avvertito essenzialmente dai bagnanti vicini alla diga, come finora avvenuto col passaggio delle navi. Non va ignorato, ma tantomeno enfatizzato. Da dire che l'impatto acustico verso l'area SIC sarebbe assorbito per un lungo tratto dalla vegetazione e verrebbe pressoché annullato, arenile a parte, dalla schermatura prevista dal Progetto.

## 4.3. Impatto visivo

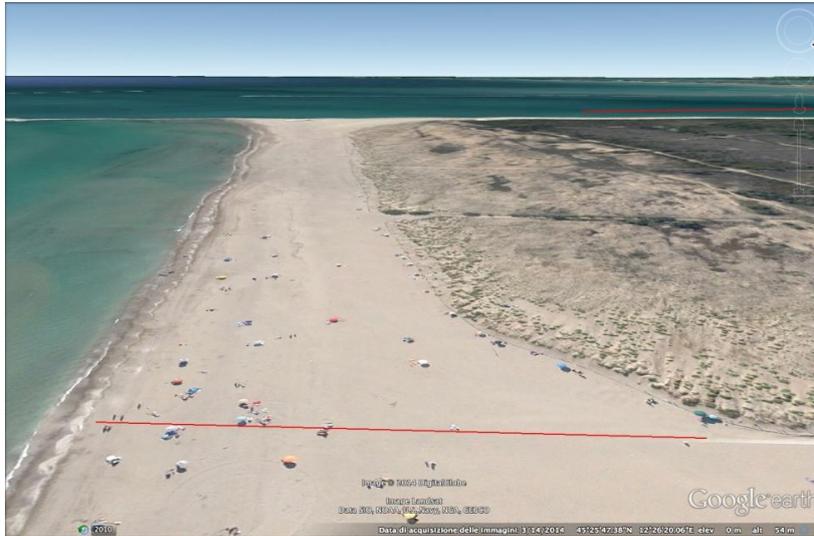
Considerato che da sempre le navi transitano attraverso la bocca di Lido, l'impatto visivo dovuto ai passaggi e all'attracco delle navi non sarebbe invasivo del paesaggio data la larghezza del canale e l'altezza della diga lato nord. Le navi in banchina, non sarebbero visibili da terra, se non dal sommo della diga e immediate vicinanze.

Da dire comunque che, nelle ipotesi di ingresso dalla Bocca di Malamocco, il problema si trasferirebbe agli Alberoni, dove sarebbe comparabilmente più impattante.

L'impatto determinato dalla compressione esercitata dal passaggio delle navi nell'ambiente acqueo addossato alla diga, è trascurabile in quanto limitato dalla bassa velocità delle navi in arrivo e in partenza; certamente potrà essere, nel caso, ulteriormente compensato.

Le immagini seguenti riprese al confine tra l'area SIC ed il camping Marina di Venezia mostrano il campo visivo di un osservatore che guarda verso la Bocca di Lido. Confrontando le immagini fotografiche con il "rendering" della Nuovo Terminal alla Bocca di Lido si percepisce un impatto visivo modesto o nullo.

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG S</b> Società D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>21</b> 	<b>74</b> 



*Fig. 6: Delimitazione inizio camping Marina di Venezia (linea rossa)*



*Fig. 7: Vista da un ospite del camping all'altezza della linea rossa*



*Fig. 8: Nuovo Terminal alla Bocca di Lido*

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento							
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	<b>22</b>	<b>74</b>

#### 4.4. Aspetti naturalistici

Infine, per gli aspetti di interesse naturalistico, è da dire che l'area SIC risentirebbe della portualità alla bocca in misura modesta, totalmente mitigabile e compensabile. La vegetazione e la fauna terrestre non subirebbero impatti diretti (eventuali impatti dovuti a fattori indiretti o collaterali potranno essere considerati, una volta monitorati nel tempo); il disturbo all'avifauna sarà minimo, dato che le specie pregiate sono legate al sito boschivo e al sistema di dune protetti di per sé e ulteriormente schermato dall'opera di rilevato dunale di seguito descritta. I disturbi attuali all'area SIC sono di altra natura antropica e richiedono scelte migliorative che con l'occasione possono essere decise e attuate.

#### 4.5. Strategie e opere di mitigazione e compensazione

Nel merito le scelte progettuali si articolano in tre diverse linee di azione:

- la mitigazione degli impatti;
- la compensazione degli impatti;
- il riuso dei sedimenti mobilitati.

Le prime due voci, strettamente connesse all'opera, sono tra loro in parte integrate, e comportano interventi locali relativamente modesti; la terza, il riuso dei sedimenti mobilitati, si inserisce nelle azioni di ricostruzione morfologica legata agli interventi di ripristino e riequilibrio lagunare.

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag.    di <b>23</b> <b>74</b>	



*Fig. 9: Area di intervento di mitigazione e compensazione*

#### **4.5.1. Mitigazione degli impatti: il rilevato dunale.**

Si è individuata, tra le soluzioni di mitigazione, la realizzazione di un rilevato con vegetazione dunale lungo il lato diga dell'area boscata, prolungato verso la laguna fino a raggiungere il bacino della conca e, lato mare, fino al raccordo con i sistemi naturali, ripristinati, di dune embrionali.

Assumendo come riferimento base il rilevato lungo il sito boscato, si possono fornire le seguenti indicazioni.

Il sito è separato dalla strada che porta all'arenile da una rete plastificata retta la paletti di cemento. Oltre la recinzione l'area protetta inizia con una lunga bassura parallela alla strada, larga mediamente poco meno di sei metri, verosimilmente mantenuta sgombra da vegetazione arbustiva e arborea per essere percettibile come pista di servizio; detta bassura, soggetta ad allagamento invernale e primaverile, confina verso l'interno con un modesto rilevato e, in un punto, con un piccolo

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

specchio acqueo circolare di recente realizzazione (da osservare che la bassura raccoglie le acque reflue del parcheggio; il che certamente è fattore di anomalie pedologiche e vegetazionali date anche, in più punti, da detriti di rifiuti spinti oltre la recinzione). Complessivamente la larghezza tra la il muretto verticale che delimita la diga e il rilevato ove inizia la vegetazione dunale supera i 22 metri; il che rende realistico un riordino complessivo della fascia, includendovi anche il rilevato dunale proposto quale mitigazione degli impatti.

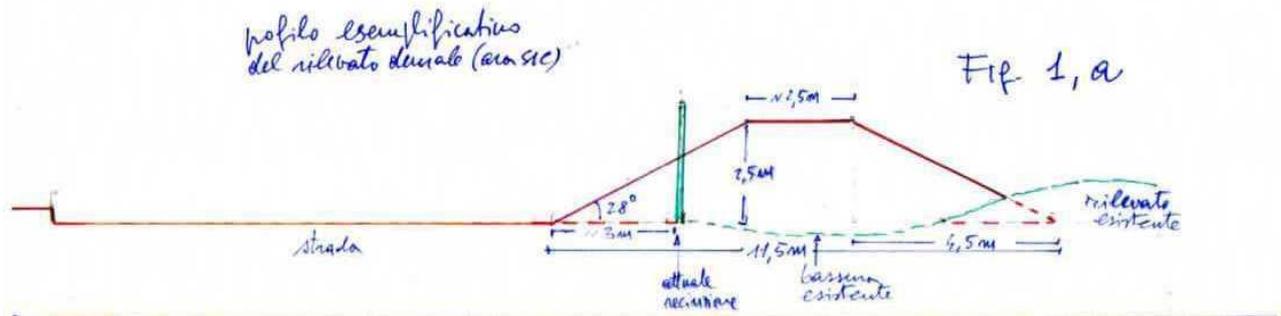


*Fig. 10: Il rilevato dunale*

L'elemento base per la mitigazione degli impatti visivo e acustico, e in misura rilevante anche dell'inquinamento aereo (che per i motivi indicati risulta modesto), consiste nella realizzazione di un rilevato sabbioso parallelo alla diga ricoperto da vegetazione arbustiva e arborea tale da offrire una schermatura verde persistente

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>				
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag. di <b>25</b> <b>74</b>

anche in inverno. Pur non potendosi parlare di “duna”, data la natura artificiale e l’orientamento trasversale ai sistemi naturali del luogo, su questo terrapieno l’habitat di duna interna verrebbe incrementato (vedi lo schema grafico in fig.1,a)



La bassura oltre la recinzione, che verrebbe ricoperta per una sezione di circa 6 metri, è attualmente molto disturbata nei valori ambientali (tant’è che la carta della vegetazione del 2007 redatta dal Dip. di Scienze Ambientali di Cà Foscari non la considera); ciò significa che la sua sostituzione col rilevato dunale determinerebbe delle perdite naturalistiche non rilevanti e comunque compensabili, come di seguito specificato, a fronte di un chiaro miglioramento ambientale e paesaggistico.

Ovviamente, prima dell’intervento, deve essere effettuato un accurato censimento degli elementi floristici presenti nella bassura, con espunto di quelli che presentano significativa valenza e temporanea sistemazione in funzione del loro reimpianto nel terrapieno stesso o in altra localizzazione idonea.

Va anche chiarito che, sia ai fini paesaggistici che come raccordo con i dinamismi eolici, la continuità del rilevato va intesa in senso statistico, includendo dislivelli, brecce oblique, propaggini (il tutto compatibilmente con la percorribilità) in modo da evitare l’uniformità; ciò anche in raccordo con la progettazione della copertura arborea e arbustiva, in cui si privilegeranno nuclei riconoscibili piuttosto che diffusioni omogenee. A queste attenzioni di carattere micro ambientale e paesaggistico andranno aggiunte specifiche attenzioni sul lato interno del rilevato, per rispettare particolari valenze ove già presenti.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

Vengono di seguito indicate alcune linee di intervento verificate e messe a punto col concorso del Servizio Forestale Regionale di Treviso e Venezia, soggetto istituzionale preposto alla tutela e gestione dell'area protetta.

Dal punto di vista naturalistico la bassura destinata ad essere sostituita dal rilevato dunale presenta caratteri, molto disturbati, riconducibili originariamente ad un habitat di particolare pregio (*Eriantho Schoenetum nigricantis*) tipico delle bassure retrodunali. In riferimento a questa valenza, ancorché compromessa, un'importante compensazione può consistere nella rimozione del sito ruderale presente un centinaio di metri all'interno, con realizzazione al suo posto di una bassura umida a gradoni ospitante all'interno una superficie costantemente acqueea, quale ripristino di habitat di massimo pregio ed area di stazionamento e di rifugio invernale per l'avifauna di zone umide. La pozza profonda con acque durevoli sarebbe di supporto per le specie litoranee, oggi rare o scomparse, la cui biologia richiede ambienti acqueei permanenti. L'organizzazione di questo sito umido per gradoni è finalizzata al raggiungimento di più obiettivi: la sicurezza, perché chiunque cada accidentalmente dentro finisce così in pochi centimetri di acqua; la visibilità della vegetazione, che si organizzerà spontaneamente per "cinture" di grande effetto scenico e didascalico; il contrasto alle zanzare, favorite dalle acque incerte - che vengono così evitate - mentre nell'acqua persistente si possono sviluppare gli antagonisti naturali delle loro larve. Questa soluzione si coniuga con quanto già avvenuto nel sito, visto che in posizione circa centrale del lato lungo la diga è stato realizzato uno stagno circolare. (Questo, nell'osservazione del 4 febbraio, ospitava due anatidi apparentemente ascrivibili ad una specie rara, l'Orco marino, già noto per l'area).

La copertura arborea e arbustiva del rilevato si atterrà strettamente alla vegetazione dell'alto Adriatico, con una limitata forzatura finalizzata a garantire una schermatura permanente.

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

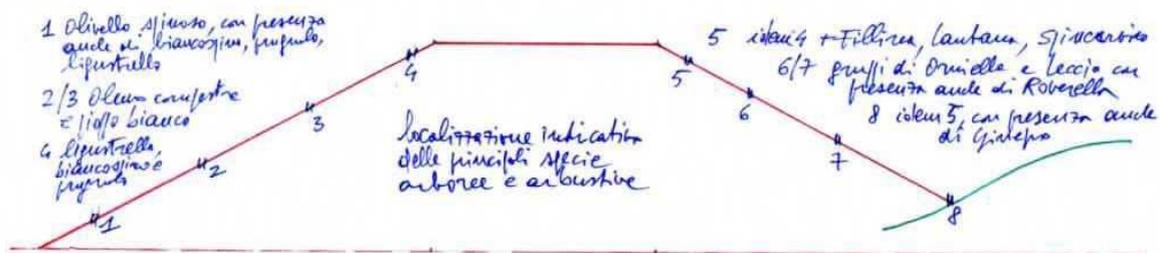


fig. 1, B

Il versante lato diga (figura 1b), nel tratto basale del rilevato, potrà ospitare nuclei arbustivi e allineamenti di Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*), dal tipico colore argenteo (già presente con popolamenti spontanei lungo la diga degli Alberoni), associato a presenze di Biancospino (*Crataegus monogyna*), di Ligustrello (*Ligustrum vulgare*, che nei litorali tende a comportarsi da sempreverde) e di Prugnolo (*Prunus spinosa*). A quota appena superiore inizierà la vegetazione arborea con gruppetti di Olmo campestre (*Ulmus minor*, che nelle isole lagunari si presenta spesso con forme piccole, a foglie sclerificate, non attaccate dalla grafiosi), seguiti da nuclei o allineamenti di Pioppo bianco (*Populus alba*, anche questo, nei siti più esposti, tendente a forme basse e globose antistanti ad esemplari ad impalcatura usuale); presso il colmo, a distanza da questo sufficiente a non ostruire il passaggio, riprenderanno allineamenti arbustivi a Ligustrello, Biancospino e Prugnolo. Lungo tutto il versante nuclei di *Clematis flammula* e di Caprifogli (*Lonicera caprifolium* e *L. etrusca*) contrasteranno lo sviluppo del Rovo (*Rubus ulmifolius*), la cui presenza si affermerà spontaneamente.

Il versante verso l'interno prevede un assetto vegetale molto diverso, caratterizzato da elementi della lecceta alto adriatica. Questi non sono spontanei nella penisola del Cavallino, fermandosi come tali ai limiti della laguna veneziana; la loro presenza consente però, con una minima forzatura, di ottenere una schermatura verde anche nei mesi invernali, coerente con la vegetazione tradizionale di impianto e di elevato pregio paesaggistico dovuto agli accostamenti cromatici. Il versante verrà perciò

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> <small>Sistema</small>	<b>ST</b> <small>Fase</small>	<b>000</b> <small>Area</small>	<b>TS</b> <small>Tipologia</small>	<b>TCLV</b> <small>Progetto</small>	<b>000</b> <small>Lotto</small>	<b>DENG S</b> <small>Società D/S</small>	<b>0034</b> <small>Numero</small>	<b>0</b> <small>Rev.</small>	<b>28</b>	<b>74</b>

caratterizzato da allineamenti irregolari di Orniello (*Fraxinus ornus*, resistente alla siccità estiva, che in natura tende a ribordare le leccete e che in primavera sviluppa gradevoli fioriture) e di Lecci (*Quercus ilex*), sempreverdi sensibili all'aerosol salato e che per questo vanno collocati in un fronte più interno (l'aerosol ne limita lo sviluppo in altezza; problema che qui non dovrebbe porsi data la localizzazione del sito rispetto ai venti), con inserimenti anche di Roverelle (*Quercus pubescens*), che caratterizzano le dune interne relitte del Cavallino. Quanto alle specie arbustive, oltre a presenze di Biancospino, Ligustrello, Caprifoglio e Prugnolo, potranno essere immessi Lantana (*Viburnum lantana*) e Spincervino (*Rhamnus catharticus*), e soprattutto la sempreverde Fillirea (*Phyllirea angustifolia*), assente come spontanea sui lidi lagunari, che in natura (alle foci del Tagliamento e alla Mesola) si associa con popolamenti anche densi alla Lecceta. Alla base interna potranno essere collocati anche esemplari di Ginepro (*Juniperus communis*), specie che in altri siti alto adriatici tende a raccordare le associazioni dunali col bosco termofilo.

La realizzazione di un rilevato dunale quasi addossato alla diga può essere attuata mediante rifluimento diretto dei sedimenti di scavo, con grande semplificazione operativa e di costo, lasciando ai successivi movimenti di terra il solo compito di perfezionare le forme secondo progetto. Tutto questo, ovviamente previa conferma della qualità dei sedimenti che deve essere coerente con i caratteri attesi del rilevato.

Al riguardo va anche ricordato che in una prima fase le sabbie rifluite presentano la salinità di provenienza: trattandosi però di substrati altamente drenanti il semplice dilavamento dovuto alle acque piovane sarà sufficiente ad eliminare il problema nel giro di pochi mesi, richiedendo semplicemente di attendere la dissalazione prima di procedere con la messa a dimora delle specie arboree. (Va comunque precisato che una alofilia anche spinta ha sempre caratterizzato in natura le bassure interdunali alle teste dei lidi in corrispondenza delle bocche, condizionandone in modo caratteristico la biodiversità. Le dighe foranee hanno portato ad una condizione diversa indotta

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

dall'artificialità; ma un'eventuale permanenza nelle bassure perimetrali di tracce saline andrebbe vista semmai come fattore positivo di ripristino).

Queste indicazioni, riferite in modo puntuale al margine dell'area SIC lungo la diga (per un tratto di circa 560 metri), possono essere assunte come riferimento anche per il rilevato da realizzare all'angolo con la strada che delimita verso l'interno l'area stessa (con una penetrazione lungo la strada di lunghezza da valutare), e per il rilevato da prevedere sul versante Laguna fino al bacino della conca. Superato lo spazio di pertinenza del ristorante "Oasi" (da bypassare con soluzioni ad hoc) l'ambiente litoraneo prosegue infatti, per almeno 370 m, con vegetazione spontanea significativa, intramezzata da un ambiente agrario che evidenzia caratteri tradizionali, inclusa una regolazione delle acque di elevato pregio paesaggistico e documentale (valori, è da ritenersi, mantenuti volutamente come tali). A tratti il margine lato strada di questo ambiente presenta già delle elevazioni; si tratterebbe dunque di estendere a questa fascia la realizzazione di un rilevato analogo a quello sopra considerato, col limite e al tempo stesso con la semplificazione di raccordarsi verso l'interno con superfici dell'area SIC.

Problemi e obiettivi diversi caratterizzano invece il rilevato dal termine della strada all'arenile lungo la diga. Questo, analizzato più avanti tra le compensazioni, non sarà alberato, ad eccezione di alcuni allineamenti di Tamerici, ed avrà una quote degradante fino a raggiungere, indicativamente, gli attuali gazebo.

Si può stimare il volume complessivi di sedimenti richiesto per la realizzazione dell'intero rilevato, mantenendo come riferimento la sezione indicata per il tratto lungo l'area boscata. La forma orientativa sarebbe trapezoidale, con la base larga circa 11,5 m., l'apice largo 2,5 m e un'altezza media di 2,5 m, per una sezione corrispondente a circa 17,5 mq. Rapportato alle lunghezze (circa 370m tra la conca e

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento							
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	Pag.	di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	<b>30</b>	<b>74</b>

il ristorante Oasi; circa 575 m tra il ristorante e l'arenile, cui sono da aggiungere orientativamente un centinaio di metri lungo la strada prossima al ristorante; circa 160 m tra la fine della strada e i gazebo, ove i profili del terrapieno saranno più degradanti mantenendo però analoga dimensione nella sezione) si ottiene un valore complessivo di poco inferiore ai 20.000mc. Ciò significa che la quasi totalità dei sedimenti da rimuovere con lo scavo rimane disponibile per gli altri usi da prevedere.

Un'ultima considerazione è dovuta al rapporto tra il rilevato e la piccola penisola che delimita la conca. In questa dovrebbero essere previsti, a compimento dei lavori, degli interventi di naturalizzazione, richiesti tra le compensazioni al Mo.s.e.

Al di là di ogni altra considerazione, si tratterebbe di dare qualità ambientale ad un corpo estraneo che tale è destinato a rimanere, scorporato dall'area SIC e separato da una strada. Benissimo una sua riqualificazione; ma un utilizzo intelligente della penisola, più funzionale al rafforzamento dell'area SIC, potrebbe consistere anche nel concentrare in questo spazio i servizi (in primo luogo i parcheggi) di accesso alla spiaggia, consentendo così un'estensione dell'area SIC verso la diga superiore a quella sopra proposta.

Questi interventi potranno avere una puntuale previsione finanziaria nel Progetto definitivo.

#### **4.5.2. Estensione delle dune embrionali lungo la diga e la tutela della battigia**

Il raccordo tra l'area delle dune e l'arenile è organizzato e gestito secondo soluzioni e modalità contrastanti con i valori peculiari e con i dinamismi naturali dell'area; il che è particolarmente critico nella misura in cui all'area è riconosciuta massima valenza ambientale. Quanto qui proposto vuole delineare possibili soluzioni, che nello specifico sono presentate come opere di mitigazione e compensazione degli impatti, ma che in assoluto, anche a prescindere dal progetto di portualità, potrebbero essere assunte come indirizzo. (vedi esemplificazione grafica in fig. 2).

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

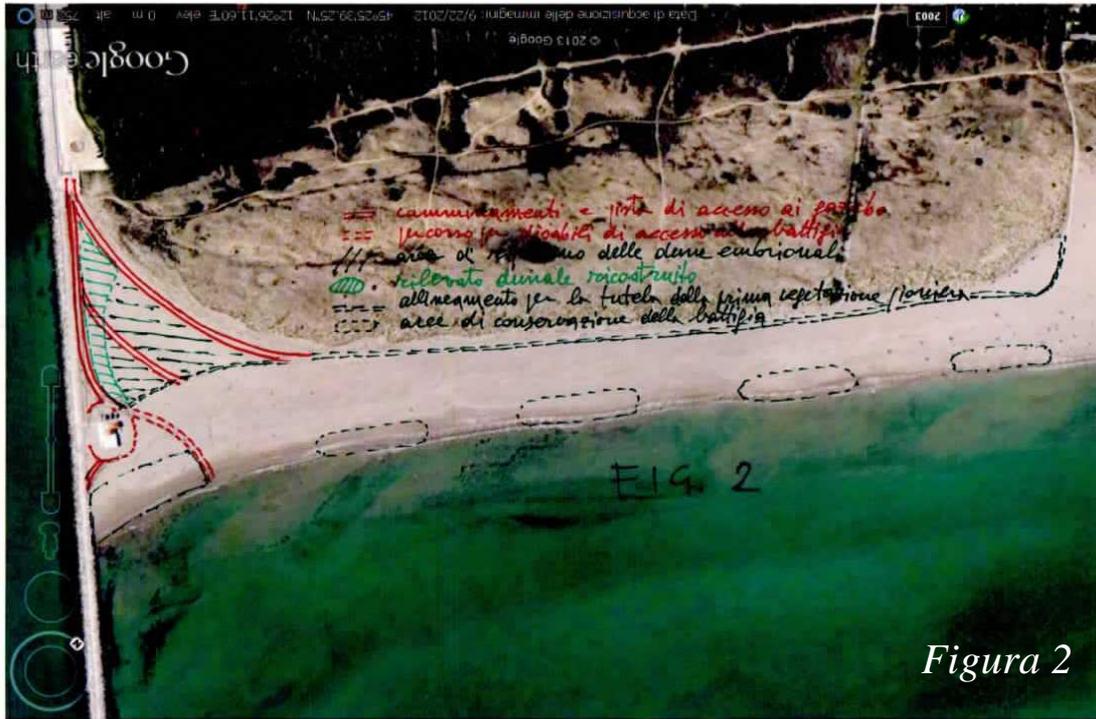


Figura 2

La recinzione che delimita le dune protette, oltrepassato il rilevato che chiude la strada, si apre a V, allontanandosi dalla diga anziché mantenersi allineata almeno per un tratto con questa. Appare evidente che questo assetto deriva da delle mediazioni tra la tutela del sito e il suo utilizzo balneare; ma si tratta di una soluzione che, a fronte di una limitazione elevata nei valori ambientali, non porta reali vantaggi dal punto di vista della fruizione, e al contrario fa perdere dei significati naturalistici e paesaggistici sempre più apprezzati anche dal sentire comune.

Va premesso, per evitare ogni equivoco, che la tutela attuale dell'area rappresenta un motivo di compiacimento rispetto a situazioni viste nei decenni pregressi, e che il consolidamento del primo cordone di dune, oggi protetto da cospicui popolamenti di *Ammophila*, è indice di una gestione oculata che ha dato esiti più che soddisfacenti. Ma da qui si può e si deve ripartire per superare i limiti che ancora persistono, e che sminuiscono, anziché accrescere, i valori dell'area anche in ragione di una sua fruizione balneare qualificata e consapevole.

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>	

È noto che il litorale di P.ta Sabbioni ha avuto un rapidissimo avanzamento a seguito della realizzazione della diga foranea, con accumulo a ridosso della stessa delle sabbie portate dalla corrente sottocosta (da est a ovest); avanzamento poi ridotto per effetto della sottrazione di acque, ghiaie e sabbie che ha snaturato il Piave, con diretta ricaduta sul ripascimento degli arenili. Resta il fatto che l'arenile a ridosso della diga è quello che mantiene i più intensi dinamismi, i cui esiti morfogenetici costruttivi sono contrastati dalla gestione balneare che, come altrove, periodicamente li azzerava. In presenza di una gestione diversa le dune embrionali e prime dune non solo si formerebbero e si manterrebbero fino alla diga, ma anzi asseconderebbero la linea di costa prolungandosi verso mare, come si riconosce nel ventaglio delle dune interne e nell'andamento dei sentieri che le attraversano. In più, proprio in prossimità dell'attuale accesso all'arenile, i dinamismi spontanei a ridosso delle prime dune evidenziano un'evoluzione (ben visibile in inverno e primavera) anche verso pregiate bassure umide.

In questa stessa ottica va considerato un altro dinamismo impedito. La pulizia dell'arenile attuata fino alla palizzata che delimita l'area dunale cancella in modo sistematico l'habitat tipico col quale le prime dune sono in relazione spaziale e funzionale, quello della prima fascia di vegetazione pioniera (a *Cakile maritima*, *Agropyron junceum* e *Calystegia soldanella*), il che blocca dei dinamismi edificativi e vegetazionali che sono parte della funzionalità del sistema, compromettendo processi che in un'area SIC devono essere considerati di primaria importanza.

Anche qui una più consona gestione non comporterebbe né costi né limitazioni, richiedendo una semplice attenzione aggiuntiva (quella di lasciare ad una distanza di sette/otto metri dalla staccionata, indicativamente alla profondità raggiunta dalle usuali mareggiate invernali, gli elementi compatibili spinti da queste, in primo luogo i tronchi che in altre spiagge mediterranee vengono posizionati di proposito), ed evitando la "pulizia" meccanica in questa fascia, caratterizzata da vegetazione pioniera molto discontinua (fascia che rimane fruibile, ed anzi apprezzata: i tronchi

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

stessi sono elementi di organizzazione visiva dello spazio, e vengono spontaneamente usati quali supporti, mentre in altre stagioni la loro presenza è attrattiva per specifiche componenti avifaunistiche e micro faunistiche).

Un'ultima attenzione va riferita alla fascia di battigia, fondamentale habitat per una microfauna in estinzione (già estinta nel sito, ma che potrebbe tornare) e uno degli ambienti elettivi di alimentazione per l'avifauna limicola (cosa che si osserva frequentemente al primo mattino).

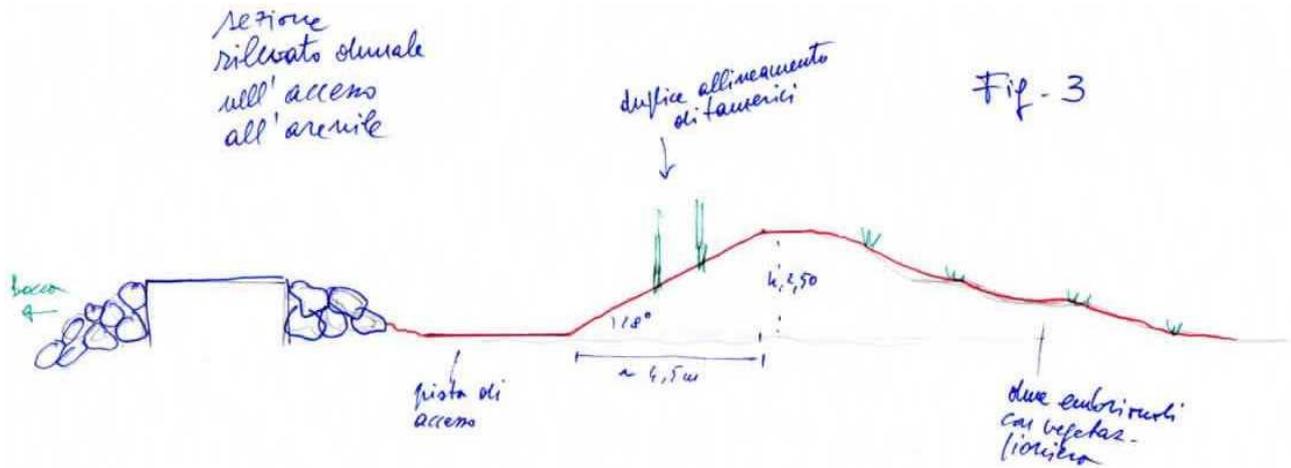
L'area SIC richiede tutela in tutte le componenti, incluse quelle confinanti con cui è in relazione funzionale; e certamente la battigia rientra in questo quadro, richiedendo sia dei nuclei di conservazione più importanti alle estremità del sito SIC, sia con una sequenza di tratti di battigia non rimossa intervallati da ampi accessi al mare.

Ciò sarebbe ampiamente sufficiente ripristinare nella sua pienezza la biologia del sistema, con recupero di una specifica biodiversità oggi perduta.

La battigia mantenuta sarà oggetto di interventi di pulizia limitati all'asporto manuale degli elementi chiaramente impropri (plastiche, legni verniciati ecc., oltre alle eventuali carcasse di grandi anima che, pur essendo componente naturale, non possono essere mantenuti per evidenti motivi igienici).

In questo quadro, attento al recupero degli ambienti di duna embrionale e di battigia, la realizzazione di un rilevato dunale "attivo" parallelo alla diga, prolungato con quota degradante fino ai gazebo, assume specifiche valenze aggiuntive (vedere grafica in fig. 3).

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag.	di
								<b>34</b>	<b>74</b>



Nella soluzione progettuale che viene proposta il rilevato lascia tra sé e la diga uno spazio corrispondente alla pista di accesso ai gazebo; sul lato diga viene armato da un allineamento di tamerici, mentre sul lato opposto degrada in modo ondulato, riproponendo le condizioni di duna embrionale con la sopra citata vegetazione pioniera, edificatrice e consolidante.

Oltre a compensare la ricarica naturale impedita, e a completare il sistema naturale anche nelle componenti oggi compromesse, questo elemento incornicerebbe sotto il profilo paesaggistico la testa dell'arenile, con positivo effetto visivo; e soprattutto, catturando e trattenendo la sabbia sollevata e spinta dal vento, eviterebbe la perdita che si verifica in occasione delle giornate di bora quando una quota di sabbia fine scavalca la diga (se la perdita coincide con fasi di marea entrante questa sabbia almeno viene a compensare in piccola parte il deficit di sedimenti conseguente alla realizzazione della diga; ma se avviene in fase di marea uscente la perdita di sabbia è netta).

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

#### 4.5.3. Mitigazione e compensazione sul lato acqueo della diga

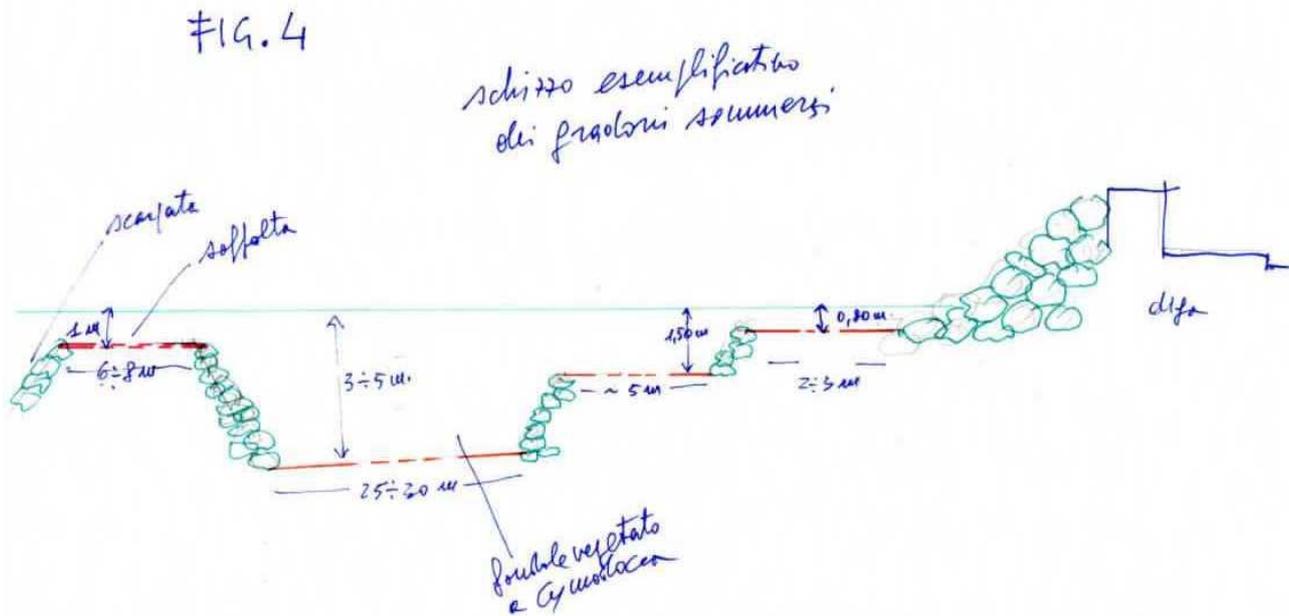
Le raffigurazioni batimetriche evidenziano un ambiente sommerso, presso la diga, caratterizzato da fondali poco profondi, che si protendono per estese superfici prima di accentuare la pendenza al centro della bocca.

Su questo fondale è pertanto prevista un'azione di rimodellamento mediante scavi, volta ad ottenere le profondità necessarie al passaggio e alle manovre delle navi; il che suggerisce, quale mitigazione e compensazione degli impatti in ambiente acqueo, un intervento volto sia a dissipare le energie causate prima che queste si scarichino sulla diga, sia, soprattutto, ad accentuare la qualità dell'habitat marino lungo la diga favorendone la biologia e al tempo stesso le possibilità di fruizione.

Il principio si basa sulla realizzazione di più terrazze a diverse profondità, racchiuse, ad una distanza dalla diga compatibile con le esigenze e le sicurezze della navigazione, da un largo argine sommerso indicativamente parallelo alla diga, in modo da creare una fascia di acque protette relativamente calme. (vedi esemplificazione grafica in fig. 4). Questa condizione consentirebbe uno sviluppo ottimale della biologia sommersa, con terrazze a profondità crescenti: da quelle idonee al rifugio degli avannotti (inferiori al metro), fino alle quote favorevoli per lo sviluppo di una distesa di fanerogame marine, con benefici rilevanti e ben noti sulla produttività e sulla biodiversità. (Dato il carattere marino la specie più idonea risulterebbe con tutta probabilità *Cymodocea nodosa*, che nel Mediterraneo si incontra dai cinque metri di profondità in giù ma che nella Laguna di Venezia colonizza anche fondali meno profondi armandoli con rizomi orizzontali; da inserire comunque anche *Zostera marina*, mentre può essere esclusa *Nanozostera noltii*, più strettamente lagunare). Delle soffolte trasversali, a pettine, possono accentuare ulteriormente l'effetto di acque calme, ottenendo una struttura a celle sommerse. Ciò è importante per il trattenimento dei sedimenti, necessario a sua volta per lo sviluppo delle fanerogame. (Da osservare che la creazione di habitat per lo sviluppo di

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag.    di <b>36</b> <b>74</b>	

fanerogame marine è coerente col progetto “life SERESTO”, appena co-finanziato dalla Comunità Europea per le non lontane aree lagunari interne).



Le estensioni di queste terrazze vanno progettate avendo come riferimenti i vincoli dati dalla sicurezza della navigazione (in primo luogo la distanza dalla diga della scarpata sommersa, e la sua inclinazione). Ottimale sarebbe il poter disporre di una larghezza, dalla diga all’argine sommerso (compreso), di almeno una quarantina di metri, da organizzare indicativamente in terrazze su tre quote: -0,80 m. a ridosso della diga (per una larghezza di due- tre metri, utili anche per motivi di sicurezza in caso di cadute accidentali in acqua, e piacevoli per l’osservazione dei branchi di avannotti sottoriva); - 1,50m. (tali da poter toccare il fondo stando in acqua) per un’estensione larga indicativamente cinque metri; -3,00 ÷-5.00m., per un’estensione di venticinque-trenta metri, in cui innescare le fanerogame marine e attivare lo sviluppo di un ambiente sommerso di elevato pregio; -1.00m. nell’argine soffolto di delimitazione dell’area (dotato delle opportune segnalazioni), per una larghezza indicativa di sei - otto metri necessaria per dissipare il moto ondosso. Ovviamente tutte queste

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

indicazioni dovranno essere verificate e ricalibrate in riferimento alle possibilità effettive.

I salti tra le terrazze, la soffolta di contenimento e le piccole soffolte trasversali saranno in materiali lapidei posizionati su strati idonei ad impedire la perdita di sedimenti (geotessuti marini o simili); i massi (o simili) creeranno localizzati ambienti di scogliera, incrementando la biodiversità e quindi il valore dell'ambiente acqueo. Oltre l'argine soffolto il fondale proseguirà con la scarpata rimodellata in ragione della portualità.

In questo modo si viene di fatto a ricreare, miniaturizzata, una situazione nota ed apprezzata in molti mari corallini (ad esempio, nelle località turistiche del Mar Rosso), con acque protette riccamente popolate separate dalle acque aperte e profonde (in quei casi per condizioni naturali, qui come soluzione migliorativa dell'artificialità). Qualora le normative lo consentano, questa valenza potrebbe rappresentare un elemento di pregio aggiuntivo per l'offerta balneare, in condizioni di sicurezza, con attivazione di possibili pratiche di snorkeling eventualmente sostenute da una scuola che fornisca i primi rudimenti di pratiche subacquee. Per la fruizione di questa fascia di acque calme potranno essere allestite delle passerelle galleggianti in elementi modulari rimovibili, come usuale altrove. Tutte potenzialità, queste, da verificare nelle sedi istituzionali e tecniche competenti.

Le acque calme a celle assicurerebbero, oltre agli effetti positivi sull'ambiente sommerso, anche un importante valore aggiunto di carattere avifaunistico, favorendo in modo durevole le presenze di uccelli tuffatori e rappresentando punti di rifugio invernale per l'avifauna legata alle acque libere.

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

#### 4.5.4. Criteri di riuso dei sedimenti mobilitati con lo scavo

Si è visto che il reimpiego dei sedimenti di scavo per la realizzazione del rilevato dunale impegna una quota minima dei volumi da rimuovere (circa 20.000mc), lasciando sostanzialmente invariato il problema del cosa fare dei sedimenti rimossi.

In problema va posto in termini corretti, che nel rispetto delle competenze istituzionali valorizzino i sedimenti stessi quale preziosa risorsa e non quale problema di cui sbarazzarsi.

Si può ritenere con ragionevole certezza che questi sedimenti siano di eccellente qualità sotto il profilo eco-tossicologico, dato che l'idrodinamismo alle bocche ha verosimilmente impedito accumuli recenti di frazioni limo-argillose contaminate. È un assunto che va verificato, ma che provvisoriamente può essere preso per valido.

I caratteri da considerare sono allora essenzialmente quelli granulometrici, che possono orientare degli utilizzi ottimali. Nell'attesa di conoscerli si possono indicare delle linee di utilizzo corretto e coerente; voler formulare precise proposte progettuali sarebbe invece improprio, sia per l'insufficiente conoscenza sedimentologica, sia soprattutto perché le competenze nel merito spettano a ben definiti soggetti istituzionali sulla base degli orientamenti dati dai piani e dalle normative vigenti.

Innanzitutto va verificata la corrispondenza o meno dei sedimenti, nei diversi strati, con le sabbie che costituiscono gli arenili del Cavallino e del Lido. Dovrebbe essere più che probabile la corrispondenza mineralogica, dovuta agli apporti prevalenti del Piave; più incerta la corrispondenza granulometrica, e in particolare la struttura e tessitura (le sabbie degli arenili vedono composizioni strettamente classate, con assenza di componenti limo-argillose). Una verifica in tal senso, anche per strati, è importante: una stretta corrispondenza suggerirebbe come priorità di riutilizzo il ripascimento diretto degli arenili nei siti che ne necessitano; una corrispondenza elevata ma con modeste presenze limo-argillose suggerirebbe invece un ripascimento da attuare mediante formazione di scanni antistanti l'arenile (lasciando

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

all'idrodinamismo la rimozione delle componenti improprie, la classazione di quelle mantenute e l'apporto a riva delle sabbie); al contrario, una corrispondenza insufficiente orienterebbe il riuso verso altre priorità. (Va considerato al riguardo che estesi ripascimenti effettuati negli anni novanta hanno fatto ricorso a depositi di sabbie marine accumulati al largo dagli apporti del Po, con componenti silicee e cromatismi grigi ben diversi dalla sabbie "dorate" e calcaree dovute al Piave; a maggior ragione l'eventuale corrispondenza dei sedimenti con le sabbie dei nostri arenili rappresenterebbe un valore prioritario nel valutarne l'uso).

Nell'eventualità di poter usare detti sedimenti per i ripascimenti è urgente ottenere dalla Regione gli strumenti di analisi e pianificazione che indirizzino alle localizzazioni ottimali (nella penisola del Cavallino si alternano arenili in avanzamento con arenili in regressione che potrebbero beneficiare di nuovi apporti; dall'altra parte della bocca l'arenile di San Nicolò, essendo sottoflutto rispetto alla diga, non riceve ripascimenti naturali, tanto da essere caratterizzato da dinamismi dunali minimi o assenti, per cui delle ricariche opportune potrebbero favorire nuovi, per quanto limitati, processi edificativi).

Qualora le sabbie risultino invece troppo fini, o i sedimenti non siano sufficientemente classati, i materiali di scavo potranno risultare ottimali per azioni di ripristino morfologico che si avvantaggino di apporti sabbiosa. In questo caso gli stock dovranno essere a disposizione del Magistrato alle Acque per le azioni di ripristino morfologico orientate dal Piano Morfologico.

Un utilizzo ottimale al riguardo potrebbe seguire due diverse linee, entrambe prioritarie:

- a) I sistemi di barene naturali di S. Erasmo e quelli alimentati dalle diramazioni del canale di Tre Porti (canali di San Felice, di Burano e Gaggian di San Lorenzo) sono di origine mareale, formati dai sedimenti marini portati dalle

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

maree entranti, con substrati più mineralizzati e ricchi in calcare. La realizzazione delle dighe ha ridotto in misura estrema l'ingresso di questi sedimenti, per cui un apporto artificiale di componenti analoghe verrebbe a compensare in modo coerente l'attuale deficit. Ottimale in tal senso sarebbe il riuso per corretti ripascimenti nelle barene sopra indicate, sia con limitati rifluimenti diretti nei margini e nelle superfici che lo richiedano, sia eventualmente mediante ricariche in localizzazioni idonee che rilascino detti sedimenti mettendoli a disposizione per i processi morfogenetici spontanei o orientati.

- b) L'altra priorità è legata alle proprietà ottimali che i sedimenti sabbiosi presentano nella ricostruzione delle barene, in particolare per la realizzazione dei plateau di base delle barene stesse (sopra i quali rifluire successivamente sedimenti lagunari meno stabili) e per la costruzione delle superfici perimetrali più elevate che in natura contengono quelle interne. In tale logica un progetto nella Laguna Nord (dal Canale Cenesa fino a Valle Lanzoni e all'argine vallivo di Val Dogà) è orientato al ripristino della morfologia e della funzionalità di un'estesa area critica; ma è fermo alle prime fasi realizzative per mancanza di sedimenti disponibili. Considerando che i rifluimenti diretti sarebbero comunque impossibili, e che pertanto i sedimenti dovranno essere comunque trasferiti con chiatte, sarebbe qualificante e ampiamente giustificato il loro trasporto fino a detta area, per un utilizzo diretto (come sopra indicato) o per essere stoccati in vista del loro riuso ottimale.

Un particolare da considerare riguarda infine lo strato di "caranto" (argilla sovra consolidata) che verosimilmente, stando ai precedenti, verrà incontrato e dovrà essere scavato. Per questo una soluzione possibile potrebbe consistere nel riuso in loco, ad esempio come materiale di rifacimento e sopraelevazione del fondo stradale nella strada oggi dissestata che porta all'arenile di Punta Sabbioni.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## 5. Inserimento paesaggistico

Il contesto ambientale e paesaggistico nel quale viene a situarsi il progetto del nuovo Terminal è inserito nell'ambito paesaggistico della laguna di Venezia ed è costituito dalla Bocca di Porto di Lido, dalla parte sud – occidentale del'isola di Sant'Erasmus, dall'estremità occidentale della penisola del Cavallino, da quella nord-orientale del Lido e dalle isole della Certosa, di Sant'Andrea e dalle Vignole.

Al centro di tale contesto territoriale viene a situarsi la nuova isola del M.o.s.e. di recente costruzione.

Dal Porto di Lido si dipartono, verso l'interno della Laguna, il Canale di Treporti verso nord-est, quello di Sant'Erasmus verso nord e quello di San Nicolò verso sud-ovest. Fra il primo e il secondo questi vi sono le barene e le velme del litorale di Sant'Erasmus e fra il secondo ed il terzo quelle dell'ex idroscalo di Sant'Andrea.

Gli elementi che connotano e caratterizzano questo contesto paesaggistico sono quelli naturali, tipici della Laguna Veneta, sui quali si innestano quelli che fanno riferimento all'opera dell'uomo e, in modo particolare, alle installazioni degli ultimi due secoli.

Paesaggio, dunque, non solo notevole per connotazioni ambientali, ma anche decisamente antropico dove l'opera dell'uomo viene a definirsi nella natura senza negarne le connotazioni essenziali.

Alla luce di questa premessa passiamo a descrivere i parametri di lettura delle qualità e criticità paesaggistiche del luogo, in conformità a quanto indicato dal D.P.C.M. del 12 Dicembre 2005.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## **5.1. Lo stato attuale - Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche**

### **a) *Diversità***

Si intende con tale termine il “riconoscimento di caratteri peculiari/distintivi, naturali, antropici, storici, simbolici, ecc.”.

Nel nostro caso possiamo dire che quei caratteri sono individuabili nella morfologia dell’ambiente lagunare: acqua, terra emersa, o periodicamente affiorante, connotata da una indefinitezza dei bordi e da una cromia dove il verde dell’acqua si fonde con quello della vegetazione palustre, con l’ocra delle barene, con quello della sabbia, con il celeste – grigio – azzurro del cielo, e talvolta con i colori della flora lagunare.

### **b) *Integrità***

Si intende con tale termine la permanenza dei caratteri distintivi dei sistemi naturali e dei sistemi antropici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi).

Fra gli elementi costitutivi del paesaggio, naturali e antropici, esistono relazioni funzionali di fruizione dell’ambiente ivi definitesi nel corso dei secoli e che ancora adesso sono permanenti, come l’attività della caccia, della pesca, dell’orticoltura e della frutticoltura; e che accanto a queste, nuove relazioni funzionali si sono accostate in modo perentorio, come un uso per attività portuali sempre più marcato, come la presenza dei collegamenti acquei tra Venezia, le isole e i litorali; come la presenza della viabilità sulle isole stesse e sui litorali del Cavallino e del Lido

### **c) *Qualità visiva***

Si intende con questo termine “la presenza di qualità sceniche, panoramiche, ecc.”. Prescindendo da connotazioni “sceniche”, nel nostro caso quasi inesistenti, possiamo ribadire che il “panorama”, cioè, etimologicamente, la visione del tutto, non può essere colto da un unico punto di vista, essendo quasi del tutto assenti i punti di osservazione elevati come torri e campanili (salvo i fari, peraltro difficilmente accessibili).

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> <small>Sistema</small>	<b>ST</b> <small>Fase</small>	<b>000</b> <small>Area</small>	<b>TS</b> <small>Tipologia</small>	<b>TCLV</b> <small>Progetto</small>	<b>000</b> <small>Lotto</small>	<b>DENG S</b> <small>Società D/S</small>	<b>0034</b> <small>Numero</small>	<b>0</b> <small>Rev.</small>	<b>43</b>	<b>74</b>

#### *d) Rarità*

Si intende “la presenza di elementi caratteristici, esistenti in un numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari”. La presenza di un particolare tipo di compenetrazione fra gli elementi naturali caratterizza in modo quasi unico quest’ambito di paesaggio. Il rapporto fra l’acqua, la barena e l’aria condiziona la luminosità e le cromie verso timbri e tonalità forse presenti in Europa solo nella laguna dell’Ile de Rè, sulla costa atlantica francese, seppure là con maggiore vivacità timbrica.

#### *e) Degrado*

Viene definito come “perdita”, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici e testimoniali”. In conformità alla definizione, non sembra possa parlarsi, in termini paesaggistici, di “perdita” o “deturpazione”. Il paesaggio subisce, dopo circa due secoli, l’alterazione dovuta alla presenza delle opere del Mo.s.e., che continuano peraltro, anche se in modo decisamente impattante, quell’opera di antropizzazione già iniziata con la creazione delle suddette dighe foranee.



*Fig. 11: Inserimento del Terminal alla Bocca di Lido*

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## 5.2. Caratteristiche dell'intervento

Al fine di inserire adeguatamente il progetto in esame nel contesto paesaggistico descritto, già dalla fase di progettazione preliminare la composizione dei volumi e la scelta dei materiali e delle cromie sono state curate sulla base dei caratteri peculiari dell'ambito paesaggistico, come evidenziato dalle figure seguenti.

Per tutte le ragioni, motivazioni, finalità e con tutte le modalità tecniche e strutturali espresse in sede di descrizione del Progetto, è stato scelto di realizzare a 220 m dal bordo lagunare di Punta Sabbioni, fra il Porto Rifugio e la Pineta, un molo con una banchina lunga 940 m, larga 34 m e affiorante dall'acqua di circa 2,50 m.

Sopra tale banchina si eleva una costruzione su tre piani di 890 m di lunghezza, con larghezza variabile.

Il piano terra, destinato ai servizi, è largo 10 m, il primo piano, di 12 metri è costituito dalla galleria PAX e da questa si accede, al piano superiore, ai gates e alle gallerie di imbarco, le quali presentano una larghezza, rispettivamente, di 8 e 3 m. Il piano terra presenta un'altezza di 5 m, il primo piano di 4 m e il secondo piano di 3, per un totale massimo, dove sono presenti i gates, di 12 m di elevazione sulla banchina, oltre ai 2,50 m di quest'ultima sul medio mare.

## 5.3. Modificazioni derivanti dall'intervento

L'inserimento della nuova costruzione è stato esaminato relativamente alle modificazioni individuate tra quelle descritte nell'allegato al suddetto D.P.C.M del 12/12/2005.

### 5.3.1. Modificazione dello skyline antropico

Il profilo generale del paesaggio, come linea di demarcazione fra laguna-litorale e cielo, se confrontato con quello delle dighe che si alzano a livelli variabili da 2 a 4 metri sul medio mare, subisce una sia pur limitata variazione di quota che va dai 3 ai 6 metri, limitata alla suddetta area di imboccatura di porto, a 220 metri da Punta

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

Sabbioni e a 800 metri dalla diga di San Nicolò del Lido. Tale variazione di altezza, limitata ai corpi di fabbrica del nostro terminal troverà riscontro in quella degli insediamenti e costruzioni previsti nella nuova isola artificiale del Mo.s.e.

### **5.3.2. Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico**

Sotto il punto di vista dell'aspetto percettivo, la nuova costruzione verrà "sentita" come una riproposizione del bordo della diga di Punta Sabbioni, che viene a ripetersi a poca distanza da esso. La perentorietà della dimensione longitudinale la pone, in un certo qual senso, in "risonanza visiva" con la diga, eccedendone in altezza solo per pochi metri. Volendo entrare nell'ottica "scenica", si può parlare come di un avvicinamento della scena di fondo verso lo spettatore che proviene da Venezia, o di una duplicazione dei confini definatori del paesaggio da chi viene dal mare.

### **5.4. Interferenze del sistema paesaggistico**

Sempre con riferimento al suddetto D.P.C.M. sono stati valutati i seguenti tipi di interferenza.

#### **5.4.1. Intrusione**

Se tale alterazione va intesa nel senso di "inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari, compositivi, percettivi o simbolici", così come precisato nel decreto, possiamo dire che tale alterazione è, nel nostro caso, inesistente per motivi funzionali (porto), percettivi (dimensioni e, come vedremo, cromie) ed anche compositivi (disposizione dei volumi). Più che di intrusione, si può dunque parlare di inserimento di un nuovo elemento a carattere antropico-portuale simile a quello che connota il paesaggio.

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

### 5.4.2. Deconnotazione

Anche in questo caso non si tratta di un intervento “sulla struttura di un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi”. Pur trattandosi di una decisa presenza che si definisce nettamente per la sua dimensione longitudinale, possiamo dire che essa assume i caratteri costitutivi del paesaggio, adeguandovisi.



*Fig. 12: Nuovo Terminal alla Bocca di Lido*

### 5.5. Misure di mitigazione e compensazione

In sede di redazione dello studio di impatto ambientale e delle altre relazioni specialistiche necessarie per l’iter autorizzativo, verranno individuate ed analizzate idonee misure di mitigazione e compensazione che di seguito vengono comunque individuate. Sulla base degli elementi disponibili nella fase di progettazione preliminare, sono state inizialmente individuate le seguenti misure:

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

### 5.5.1. Schermatura

Schermatura dell'area naturale protetta localizzata sulla vicina penisola del Cavallino tramite un rilevato dunale con vegetazione, da realizzarsi lungo la diga, prolungato verso la laguna fino a raggiungere il bacino del porto rifugio e lato mare fino al raccordo con i sistemi naturali;

### 5.5.2. Fonti rinnovabili

Utilizzo di fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, idrotermico, mareomotrice), con l'obiettivo di tendere ad un terminal il più possibile autosufficiente da un punto di vista energetico, utilizzando anche materiali appositi per contenere le dispersioni;

### 5.5.3. Cabine elettriche e vie cavi

Predisposizione degli spazi per le cabine elettriche e le vie cavi idonei a realizzare il possibile futuro allaccio in AT alla rete di Terna e la conseguente alimentazione delle navi in banchina (sistema "Cold Ironing"). In tale configurazione la nave ormeggiata è alimentata dalla rete elettrica proveniente dal pontile per erogare i servizi a bordo, spegnendo così i generatori a gasolio e, di conseguenza, limitando l'inquinamento;

### 5.5.4. Trattamento acque

Realizzazione di un apposito sistema di raccolta, stoccaggio e trattamento dei reflui e di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia;

### 5.5.5. Sistema "a terrazze"

Realizzazione di più terrazze a diverse profondità ad una distanza dalla diga compatibile con le esigenze e le sicurezze della navigazione, al fine di creare una fascia di acque protette relativamente calme che consentirebbe uno sviluppo ottimale della biologia sommersa.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## **6. La gradualità, la reversibilità, la amovibilità e la rapidità di esecuzione dell'opera**

Un'opera marittima, durante la sua costruzione, presenta delle criticità, soprattutto ambientali, dovute essenzialmente ai seguenti fattori:

1. rischio di potenziali spandimenti di prodotti solidi e liquidi tenendo conto che, normalmente, un cantiere di un'opera marittima è circondato a 360° dall'acqua del mare;
2. emissione di polveri, di inquinanti gassosi, di vibrazioni e sonore da mezzi e macchinari marini e terrestri;
3. occupazione e limitazione d'uso degli specchi acquei;
4. alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine durante i lavori di dragaggio e gestione del materiale dragato;
5. utilizzo di materie prime, prelievo di risorse idriche per le necessità di cantiere, produzione e smaltimento di rifiuti solidi e liquidi;
6. emissione luminose durante le ore serali operative per garantire condizioni di sicurezza per i lavoratori;
7. effetto su habitat ed ecosistemi dovuto ai fattori d'impatto sopra indicati.

La legislazione speciale per Venezia prevede che gli interventi nella Laguna veneta debbano rispondere ai criteri di gradualità, reversibilità e flessibilità.

A questi principi si è ispirato lo Studio di prefattibilità presentato all'Autorità Marittima di Venezia il 26 giugno 2012 da Cesare De Piccoli, quale alternativa al divieto di transito nel Bacino di San Marco e nel canale della Giudecca indicato nel Decreto 2 marzo 2012, n. 79. La proposta progettuale è stata valutata favorevolmente nel Parere Preliminare n 1345, espresso dalla Commissione nazionale VIA, nella seduta del 27.09.2013

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

Lo stesso ordine del giorno del Senato del 6 febbraio 2013 ha indicato che i criteri di gradualità, reversibilità e flessibilità dovrebbero essere alla base della valutazione comparativa tra le diverse soluzioni progettuali presentate.

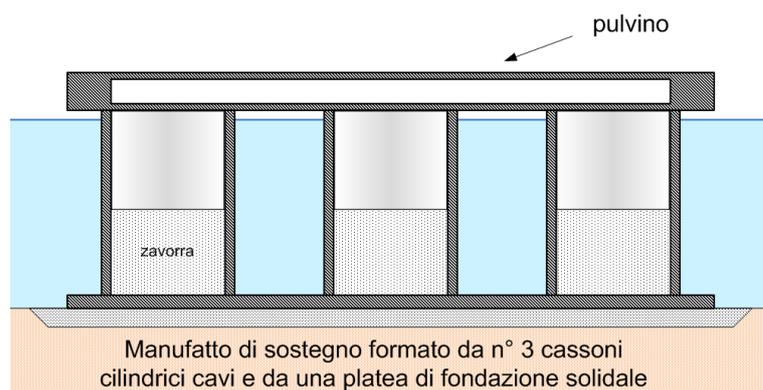
Per quanto ci concerne, questi criteri costituiscono un elemento essenziale nell'inquadramento della progettazione concettuale del Progetto Venis Cruise 2.0.

Inoltre, dette prescrizioni, hanno fornito al progettista forti motivazioni per determinare scelte ingegneristiche che hanno comportato l'apprezzata conseguenza di ridurre drasticamente gli impatti in precedenza evidenziati; in particolare:

### 6.1. inquadramento della logistica di cantiere

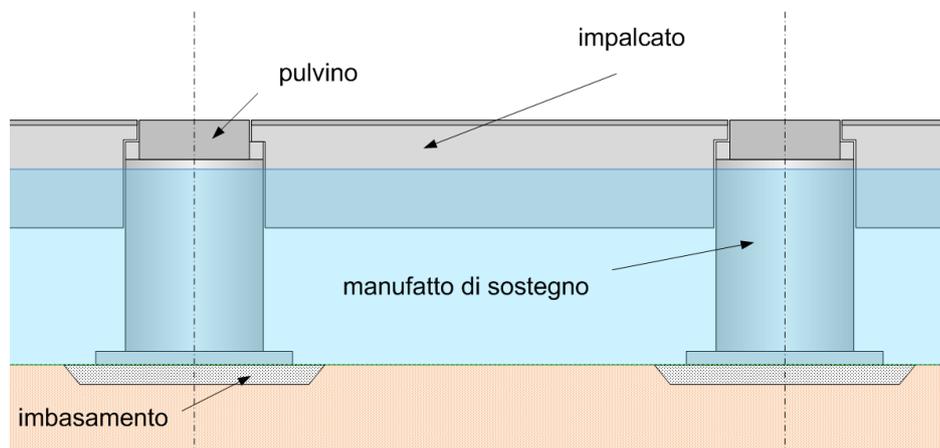
Le scelte progettuali finalizzate a rispondere alle prescrizioni dell'ordine del giorno del Senato, si basano sulle seguenti considerazioni:

1. L'opera marittima, costituita dai manufatti di sostegno dell'impalcato e dall'impalcato stesso che nel loro insieme compongono la struttura portante del pontile, è realizzata con elementi modulari prefabbricati in c.a.; la prefabbricazione dei manufatti è realizzata presso un cantiere opportunamente attrezzato posto nelle vicinanze del sito ed ubicato fronte mare. Il cantiere di prefabbricazione dei cassoni cellulari in c.a. del Mo.s.e. posto alla Bocca di Malamocco, risponderebbe alle esigenze del progetto Venis Cruise 2.0; in ogni caso esistono altre postazioni lungo la costa rispondenti ai requisiti richiesti.



 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag.    di <b>50</b> <b>74</b>	

Questa soluzione consente di concentrare in un cantiere a terra la costruzione degli elementi prefabbricati modulari del pontile, consentendo da una parte di eliminare totalmente gli impatti della costruzione in mare e dall'altra di facilitare il controllo e la mitigazione degli impatti delle attività da svolgere sul sito. Pertanto l'area di cantiere della Bocca di Lido sarà interessata solo dalla movimentazione moduli prefabbricati trasportati in galleggiamento sul posto e zavorrati una volta raggiunte le sedi di posizionamento.



L'affidare ad un cantiere di prefabbricazione a terra la maggior parte delle attività di costruzione dell'opera marittima consente anche una notevole riduzione dei tempi di costruzione potendo organizzare la costruzione dei moduli in parallelo. Inoltre la sequenza della costruzione dell'opera marittima è reversibile e pertanto consente di rimuovere l'opera stessa dopo la sua messa in opera con rapidità e semplicità. Queste considerazioni saranno sviluppate nel seguito. Il pulvino è la parte strutturale che necessariamente dovrà essere realizzata in opera in quanto è l'elemento che consente di compensare i cedimenti controllati dei manufatti di sostegno durante la posa ed il zavorramento, al fine di assicurare un piano di appoggio dell'impalcato alla quota di progetto. In questo caso saranno prese tutte le precauzioni per evitare accidentali spandimenti durante il getto del calcestruzzo potendo contare sulla presenza del manufatto di sostegno intorno al quale sarà costruito un impalcato

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

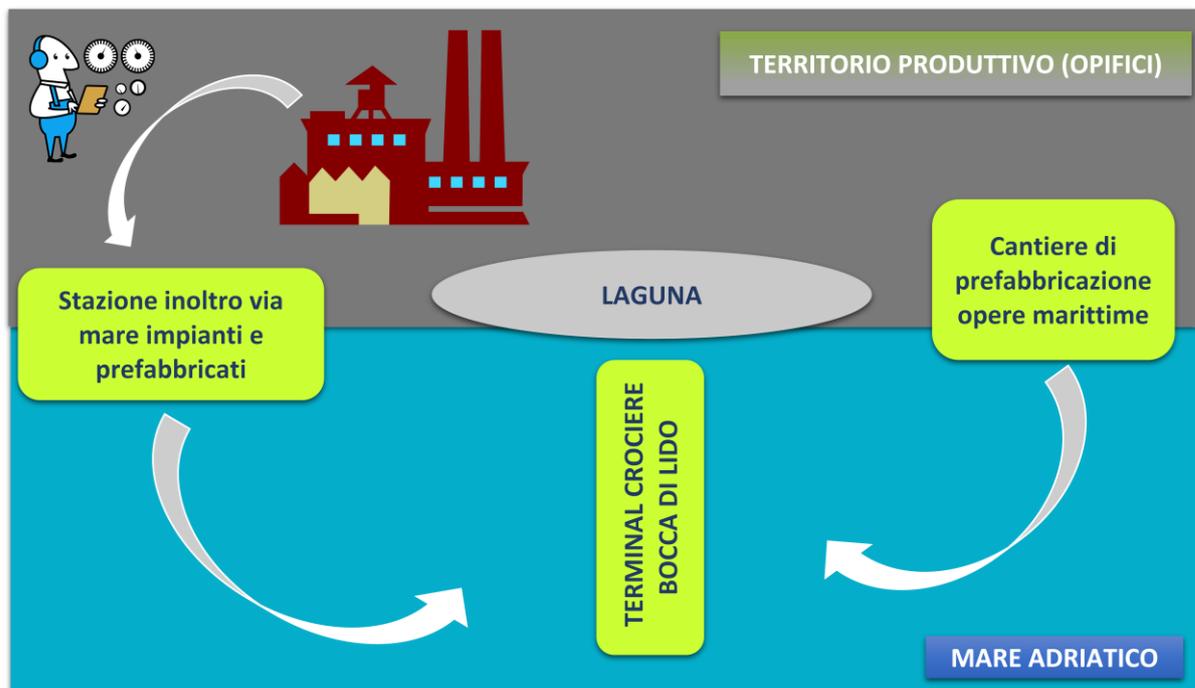
provvisorio per consentire alla mano d'opera di operare in sicurezza e di ottenere un piano di separazione fisico tra pulvino e mare.

Nel progetto definitivo sarà verificata, in alternativa, anche la fattibilità del trasporto in galleggiamento del pulvino unitamente al manufatto di sostegno utilizzando degli ausiliari di spinta e affidando ad elementi di compensazione il compito di recuperare i cedimenti dopo la posa dei manufatti di sostegno.

2. L'estradosso dell'impalcato costituisce il piano "terra" del pontile posto a quota +2,5 m rispetto al l.m.m.; su tale base sono fissate le strutture in elevazione per formare i tre piani operativi del terminal. Al primo piano sono sistemati i servizi e gli impianti, al secondo la galleria principale dedicata ai passeggeri per raggiungere la propria nave crociera, al terzo i gates di imbarco. Anche in questo caso, per minimizzare l'impatto dei lavori sul sito, le strutture in elevazione saranno prefabbricate a terra e trasportate al sito con pontoni e motozattere per poi essere sollevate e posizionate sull'impalcato. Le opere di finitura quali ad esempio i pavimenti, i tamponamenti, le vetrate, i rivestimenti, etc. saranno, nei limiti della fattibilità, prefabbricati negli opifici e trasportati "finiti" al sito al fine di evitare fabbricazioni e lavorazioni "bagnate" in opera per ridurre l'impatto sull'habitat. E' da dire che l'habitat umano della zona della Bocca di Lido interessata alla costruzione del terminal è praticamente nullo, mentre su quello faunistico si dovranno sviluppare gli studi dedicati consapevoli che in occasione degli studi del progetto Mo.s.e. sono già state eseguite indagini e raccolti dati per fornire già ora utili indicazioni sull'argomento. Lo stesso principio adottato per le strutture in elevazione sarà adottato anche per gli impianti di servizio e per le fonti rinnovabili utilizzando la metodologia da tempo in uso per la realizzazione degli impianti off-shore per i quali sezioni d'impianto complete e già testate sono montate su skid e trasportate a destino via mare dove saranno poi connesse in situ con le altre

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.				Pag.    di <b>52</b> <b>74</b>	

sezioni tramite collegamenti di interconnessione per tubazioni, canale e cavi limitando al minimo le lavorazioni in loco.



## 6.2. La gradualità, la reversibilità e la amovibilità dell'opera

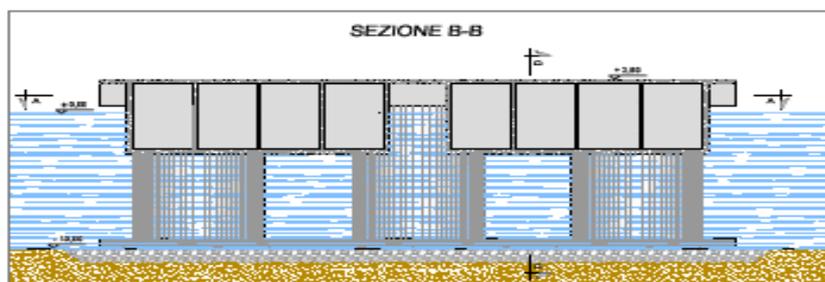
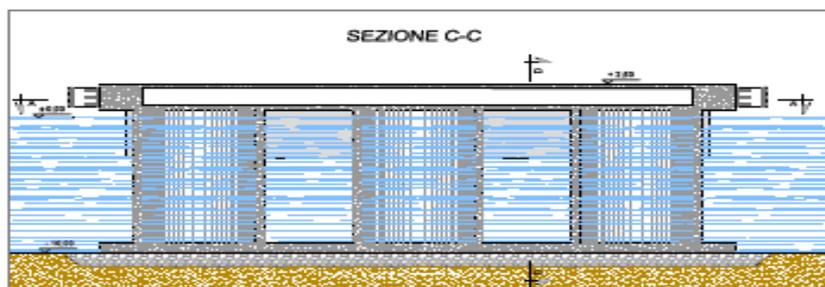
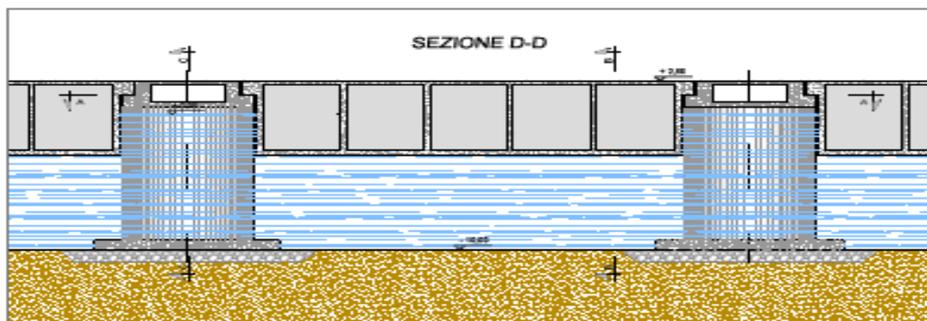
Come già accennato al capitolo precedente, l'opera marittima è composta da elementi modulari prefabbricati che, secondo una sequenza prestabilita, sono varati e rimorchiati in galleggiamento verso il cantiere di Bocca di Lido; sono poi posizionati, zavorrati ed affondati nelle posizioni stabilite dal progetto. La sequenza operativa in opera è articolata secondo le seguenti fasi:

- posizionamento ed affondamento del manufatto di sostegno n° 1,
- appoggio del manufatto di sostegno n° 1 sull'imbasamento, tuning dello zavorramento, assestamento, rilievo e controllo cedimenti,
- esecuzione in opera del pulvino n° 1,
- posizionamento ed affondamento del manufatto di sostegno n°2,

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>					
Codici gestionali <b>G.1.8.0</b> <b>ST</b> <b>000</b> <b>TS</b> Sistema    Fase    Area    Tipologia				Identificazione documento <b>TCLV</b> <b>000</b> <b>DENG</b> <b>S</b> <b>0034</b> <b>0</b> Progetto    Lotto    Società    D/S    Numero    Rev.					Pag. di <b>53</b> <b>74</b>

- appoggio del manufatto di sostegno n°2 sull'imbasamento, tuning dello zavorramento, assestamento, rilievo e controllo cedimenti,
- esecuzione in opera del pulvino n° 2,
- posizionamento ed affondamento impalcato cassonato A1, regolazione e fissaggio al pulvino, tuning dello zavorramento,
- posizionamento ed affondamento impalcato cassonato A2, regolazione e fissaggio al pulvino, tuning dello zavorramento,

la sequenza prosegue sino al posizionamento degli ultimi moduli prefabbricati dell'ultima campata del pontile. Si precisa che l'impalcato che si appoggia tra un manufatto di sostegno ed il successivo è costituito da due cassoni cellulari affiancati denominati, nella sequenza sopra riportata, con le sigle A1 e A2.



 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

La costruzione in avanzamento del pontile eseguita con moduli prefabbricati consente di rispondere al requisito di "gradualità dell'opera": infatti è sufficiente intervenire sull'organizzazione delle sequenze operative della costruzione per soddisfare ad un'eventuale richiesta di posporre una parte dell'opera in un diverso periodo temporale. Le sequenze descritte e le caratteristiche dei moduli prefabbricati galleggianti consentono di pianificare una sequenza reversibile per rimuovere l'opera essendo la stessa semplicemente "appoggiata" sull'imbasamento e zavorrata per acquisire la massa sufficiente per equilibrare, con opportuni coefficienti di sicurezza, le azioni destabilizzanti (accosto delle navi, agenti atmosferici, effetti idrodinamici e sismici).

Gli stessi principi sono applicati anche per le strutture in elevazione, per le finiture e per gli impianti per i quali la prefabbricazione presso gli opifici a terra, la modularità, il trasferimento al sito via mare, l'assemblaggio in opera sono operazioni che saranno progettate per assicurare la reversibilità e la amovibilità di ogni modulo. Si precisa che la rimozione dei pulvini realizzati in opera potrà essere assicurata attraverso il taglio in blocchi con filo elicoidale o impiegando degli ausiliari di spinta per rimorchiare via mare il manufatto di sostegno con il suo pulvino assicurando la stabilità al galleggiamento dell'insieme durante la navigazione.

Il dragaggio del fondale interessato dal pontile e dall'area di manovra delle navi crociera, sarà l'unico intervento che modifica l'attuale configurazione del fondale della bocca di porto.

### **6.3. La rapidità dell'esecuzione dell'opera**

La prefabbricazione e la modularità dei vari elementi che andranno a costituire il Nuovo Terminal sono la condizione per contenere i tempi di esecuzione dell'opera unitamente al coinvolgimento di imprese di livello soprattutto per la qualità del management e della mano d'opera e per la disponibilità di attrezzature ad alta tecnologia ed efficienza. La linea critica della realizzazione passa dalla messa in

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag. di		
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

opera degli elementi prefabbricati a condizione che il cantiere di prefabbricazione sia in grado di alimentare con continuità il fronte del cantiere alla Bocca di Lido.

A tal fine è stata condotta una simulazione sull'organizzazione del cantiere di prefabbricazione che ha portato a dimensionare le postazioni di lavoro necessarie per eseguire in parallelo la costruzione di un certo numero di manufatti di sostegno e di impalcati cassonati che rispettivamente necessitano di 4 e 7 postazioni per rispondere alle esigenze sopra esposte. Le postazioni saranno aumentate di una/due unità per gestire eventuali emergenze. Nel seguito la sintesi della simulazione riportata su un diagramma di Gantt.

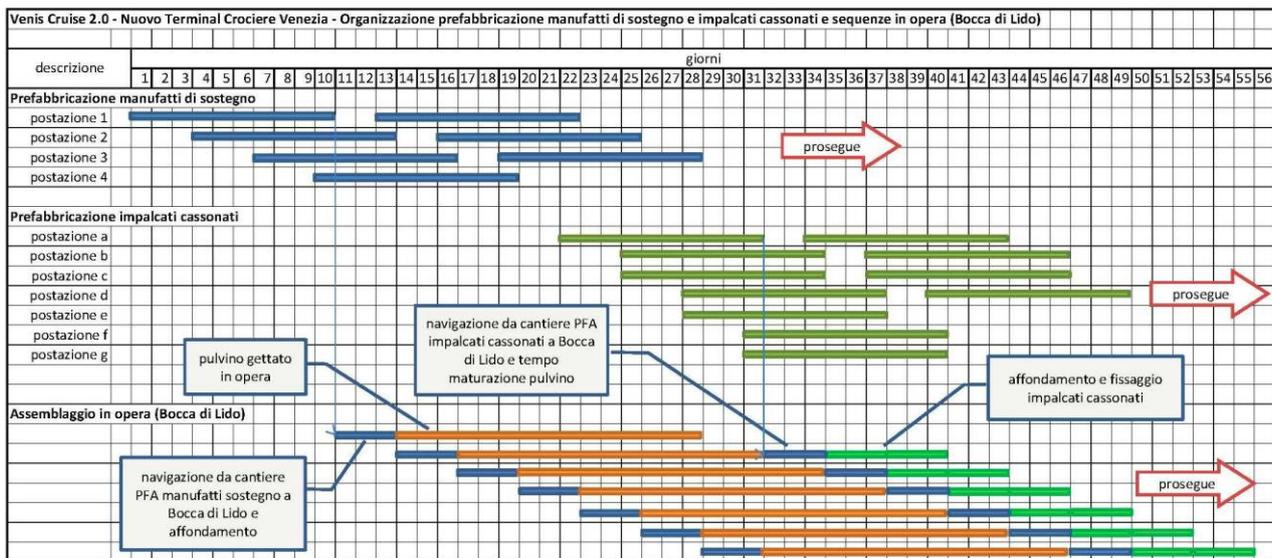


Fig. 13: Piano di prefabbricazione manufatti - Diagramma di Gantt

## 6.4. Conclusioni

La gradualità, la reversibilità, l'amovibilità e la rapidità di esecuzione sono prescrizioni pienamente recepite dalla progettazione del Nuovo Terminal e che hanno il pregio di produrre un'enorme riduzione degli impatti ambientali durante la costruzione dell'opera presso la Bocca di Lido che, è bene ricordare, è un canale artificiale realizzato con interventi antropici come la diga Nord (lato Cavallino), l'escavo del canale di navigazione (attualmente utilizzato dalle navi crociera per

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

entrare in laguna e per raggiungere la Marittima), la diga lato Lido e le recenti opere del Mo.s.e.



*Fig. 14: Il Nuovo Terminal crociere alla Bocca di Lido*



*Fig. 15: Accesso dal pontile alla galleria passeggeri*

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG</b> Società	<b>S</b> D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>57</b>	<b>74</b>

## 7. La logistica dei passeggeri, dei bagagli, dei rifornimenti e degli smaltimenti

### 7.1. Premessa

La logistica dei trasferimenti di persone e cose di un sistema crocieristico "homeport" di levatura internazionale, assume dimensioni di assoluta rilevanza che, per renderle compatibili con l'habitat e con l'ambiente circostante, impongono un impegno progettuale di alto livello basato sullo studio approfondito dei flussi, sull'utilizzazione di modelli di simulazione e soprattutto sull'esperienza degli operatori che da anni svolgono questo tipo di lavoro e sulla loro capacità di innovarsi continuamente per ricercare soluzioni sempre più performanti.

Il progetto Venis Cruise 2.0, per di più, presenta un aspetto singolare rispetto ai sistemi logistici normalmente utilizzati per servire la crocieristica mondiale "homeport". Infatti:

- ✓ la presenza della Marittima con le infrastrutture e i servizi perfettamente dimensionati per soddisfare le esigenze del crocierista;
- ✓ il Nuovo Terminal sistemato all'esterno della laguna per ricevere e ormeggiare le grandi navi da crociera;

sono i due poli di un sistema logistico che ad un primo esame può apparire complesso, con delle criticità sotto il profilo della sostenibilità economica.

Diversamente, dopo lo studio approfondito dei flussi, delle soluzioni adottate e dei risultati ottenuti, si può affermare che il sistema logistico adottato nel progetto Venis Cruise 2.0 offre un'alternativa credibile ai rischi di una contrapposizione tra il modello crocieristico attuale, improntato su navi di grandi dimensioni, e la salvaguardia fisica, ambientale e paesaggistica dei luoghi dove sono ubicate le infrastrutture portuali e logistiche. Venezia è un caso emblematico di questa

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b> Sistema	<b>ST</b> Fase	<b>000</b> Area	<b>TS</b> Tipologia	<b>TCLV</b> Progetto	<b>000</b> Lotto	<b>DENG S</b> Società D/S	<b>0034</b> Numero	<b>0</b> Rev.	<b>58</b>	<b>74</b>

contrapposizione; ma una soluzione innovativa, quale il nostro progetto, può avere una valenza più generale adottabile in altre situazioni analoghe.

A titolo esemplificativo, rispetto alla soluzione della realizzazione di nuovi canali in laguna, il progetto Venis Cruise 2.0 offre i seguenti vantaggi:

- ✓ consentire al milione circa di turisti delle crociere di continuare a vedere Venezia dall'acqua, lungo il canale della Giudecca e attraversando il Bacino di San Marco a bordo di confortevoli motonavi;
- ✓ essere parte degli operatori che hanno consentito di salvaguardare la laguna di Venezia dallo scavo di nuovi canali;
- ✓ consentire alle compagnie di navigazione di risparmiare sul combustibile per raggiungere la Marittima e di ridurre, di conseguenza, le emissioni;
- ✓ consentire alle compagnie di navigazione di risparmiare sui servizi in appoggio alla nave durante la traversata dei canali;
- ✓ dare l'opportunità agli armatori e ai trasportatori di rivedere l'organizzazione dei rifornimenti su gomma potendo contare sul magazzino realizzato sul Nuovo Terminal per stoccare provvisoriamente l'hotelleria destinata alle navi da crociera "homeport";
- ✓ offrire nuove opportunità di lavoro per la gestione del Nuovo Terminal, per il trasporto dei passeggeri con le motonavi da e per la Marittima e dei bagagli con le motozattere;
- ✓ aprire il Nuovo Terminal alle crociere del futuro potendo ospitare navi di ogni tipologia;
- ✓ consentire agli operatori crocieristi e ai passeggeri di organizzare le proprie attività senza essere condizionati dallo stato operativo del Mo.s.e..

Le soluzioni prospettate non hanno la presunzione di essere considerate uniche e scontate; diversamente dovranno essere discusse e concordate con le compagnie di navigazione, con i trasportatori, con la compagnia portabagagli, con le agenzie e con gli altri operatori della crocieristica per cogliere ogni esigenza e suggerimento per

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>	

perfezionare le soluzioni finali. In quest'ottica, nel seguito, sono prospettate le soluzioni adottate soprattutto per mettere in evidenza gli effetti sull'ambiente e le soluzioni per la loro mitigazione.

## 7.2. I dati della logistica

Per definizione il sistema logistico, essendo al servizio del sistema crocieristico, deve essere dimensionato considerando la giornata di "picco" in quanto anche in quel giorno il flusso dei passeggeri, dei bagagli, dei rifornimenti e degli smaltimenti dovrà svolgersi senza particolari criticità. La giornata di "picco" assunta per il progetto Venis Cruise 2.0 è caratterizzata dall'arrivo e dalla partenza nello stesso giorno di quattro navi "homeport" e da una nave in transito. Tale configurazione è desunta dal "2014 Cruise Ship Schedule" emesso da Venezia Termina Passeggeri SpA che riporta il calendario delle navi passeggeri in arrivo e partenza da Venezia per l'anno 2014, dopo aver selezionato le navi superiori alle 40.000 GT. (vedere tabella).

Dalle navi si risale al numero dei passeggeri e, di conseguenza, al numero dei bagagli. Individuate le navi si determina anche il volume dei rifornimenti e degli smaltimenti. Sulla base di tali informazioni è stato sviluppato il progetto logistico del progetto Venis Cruise 2.0. Nel seguito è riportata l'analisi dei flussi, dei relativi impatti e degli accorgimenti adottati per minimizzare gli effetti sull'ambiente.

## 7.3. La logistica dei passeggeri

Il flusso dei passeggeri nella giornata di "picco" assunto per lo studio della logistica è pari a 24.000 pax di cui 20.000 "homeport" (cioè con bagaglio e con formalità di imbarco e sbarco da espletare) e 4.000 in transito (cioè sbarcano ed imbarcano per la visita della città raggiungendo via mare il terminal transiti di Riva dei Sette Martiri). Il numero dei membri dell'equipaggio è invece pari a 6.000 unità.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0036</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

**TCLV-S Venis Cruise 2.0**  
**Nuovo Terminal Crociere di Venezia - Bocca di Lido**  
**Sintesi PAX e Toccate**

Navi - PAX	H-T-SN		T		Mov. PAX (H+T) totale	Toccate (H+T) totale	SN1		SN2		Mov. PAX totale	Toccate totale
	Mov. PAX	Toccate	Mov. PAX	Toccate			Mov. PAX	Toccate	Mov. PAX	Toccate		
AIDA AURA - 1.266	43.044	17			43.044	17					43.044	17
ARCADIA - 2.556			25.560	5	25.560	5					25.560	5
AURORA - 2.050			12.300	3	12.300	3					12.300	3
AZURA - 3.571			7.142	1	7.142	1					7.142	1
CELEBRITY EQUINOX - 3.148	25.184	4	18.888	3	44.072	7	37.776	6	12.592	2	94.440	15
CELEBRITY SILHOUETTE - 3.502	77.044	11			77.044	11	49.028	7	21.012	3	147.084	21
COSTA CLASSICA - 1.680			3.360	1	3.360	1					3.360	1
COSTA FASCINOSA - 3.800	273.600	36			273.600	36					273.600	36
COSTA MAGICA - 3.470	201.260	29			201.260	29					201.260	29
CRYSTAL SERENITY - 1.140	4.560	2			4.560	2	4.560	2	4.560	2	13.680	6
DAWN PRINCESS - 1.950			3.900	1	3.900	1	3.900	1			7.800	2
DISNEY MAGIC - 2.809	16.854	3			16.854	3	16.854	3			33.708	6
EMERALD PRINCESS - 3.599			14.396	2	14.396	2					14.396	2
EUROPA 2 - 514	1.028	1			1.028	1	1.028	1			2.056	2
GRAND CELEBRATION - 1.910	38.200	10			38.200	10	34.380	9	30.560	8	103.140	27
HORIZON - 1.875			3.750	1	3.750	1	3.750	1			7.500	2
MARINA - 1.258	2.516	1			2.516	1	2.516	1			5.032	2
MSC ARMONIA - 2.199	87.960	20			87.960	20					87.960	20
MSC FANTASIA - 3.952	237.120	30			237.120	30					237.120	30
MSC ORCHESTRA - 3.173	44.422	7			44.422	7					44.422	7
MSC PREZIOSA - 3.952	252.928	32			252.928	32					252.928	32
NIEUW AMSTERDAM - 2.104	50.496	12			50.496	12	46.288	11	4.208	1	100.992	24
NOORDAM - 1.848	14.784	4	3.696	1	18.480	5	18.480	5			36.960	10
NORWEGIAN JADE - 3.100	148.800	24			148.800	24					148.800	24
NORWEGIAN SPIRIT - 2.639	47.502	9			47.502	9	47.502	9			95.004	18
ORIANA - 1.976			3.952	1	3.952	1	3.952	1			7.904	2
QUEEN ELIZABETH - 2.175	26.100	6			26.100	6	26.100	6			52.200	12
QUEEN VICTORIA - 2.208			4.416	1	4.416	1					4.416	1
REGAL PRINCESS - 4.250	59.500	7	8.500	1	68.000	8	51.000	6	25.500	3	144.500	17
RIVIERA - 1.328	5.312	2			5.312	2	5.312	2	2.656	1	13.280	5
RYNDAM - 1.498	2.996	1			2.996	1					2.996	1
SERENADE OF THE SEAS - 2.490			34.860	7	34.860	7	34.860	7			69.720	14
SEVEN SEAS MARINER - 769	6.152	4			6.152	4	6.152	4			12.304	8
SOVEREIGN - 2.852			11.408	2	11.408	2	11.408	2			22.816	4
SPLENDOR OF THE SEAS - 2.074	111.996	27			111.996	27					111.996	27
THOMSON MAJESTY - 1.850			40.700	11	40.700	11					40.700	11
VENTURA - 3.571	99.988	14			99.988	14	99.988	14			199.976	28
ZENITH - 1.900			7.600	2	7.600	2	7.600	2			15.200	4
<b>Totale complessivo</b>	<b>1.879.346</b>	<b>313</b>	<b>204.428</b>	<b>43</b>	<b>2.083.774</b>	<b>356</b>	<b>512.434</b>	<b>100</b>	<b>101.088</b>	<b>20</b>	<b>2.697.296</b>	<b>476</b>

*N.B. Nella tabella il numero dei passeggeri coincide con la capacità della nave che normalmente, salvo eccezioni, differisce dal numero reale dei passeggeri*

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>						
Codici gestionali					Identificazione documento				Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG S</b>	<b>0036</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

**La logistica pax a terra** - La Stazione Marittima, come già chiarito in precedenza, resta il centro operativo della gestione a terra del traffico passeggeri e bagagli, mentre le grandi navi crociera sono ormeggiate al Nuovo Terminal di Bocca di Lido. Il collegamento tra Marittima e Nuovo Terminal e viceversa è assicurato da un servizio di motonavi e di motozattere. Pertanto i terminal 107, 108, 109, 110 della Marittima saranno serviti attraverso l'equipaggiamento di due pontili, ciascuno con due accosti, per l'ormeggio delle motonavi dedicate al trasferimento dei passeggeri e delle motozattere per il trasferimento dei bagagli. Un pontile servirà i terminal 107 e 108, il secondo i terminal 109 e 110.



*Fig. 16: La Marittima - Pontili di ormeggio ai terminal 107, 108, 109 e 110*

Il flusso dei 20.000 pax "homeport" si suddivide in 10.000 pax al mattino che dalla nave in arrivo sbarcano per raggiungere la Marittima e in 10.000 pax al pomeriggio

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

che dalla Marittima imbarcano sulle motonavi per raggiungere la nave crociera ormeggiata al Nuovo Terminal di Bocca di Lido. Pertanto i flussi pax che si sviluppano dalla Marittima verso "terra" (stazione ferroviaria, aeroporto, area parcheggi auto e pullman, la città e viceversa) restano invariati rispetto all'attuale situazione.

Attualmente una parte significativa dei 2.000 passeggeri in transito che decidono di visitare la città, sbarcano alla Marittima e poi, autonomamente o in gruppo organizzato, a piedi o attraverso mezzi nautici, si avviano a visitare la città. Con il Nuovo Terminal di Bocca di Lido i passeggeri in escursione sono trasferiti dal Nuovo Terminal di Bocca di Lido al terminal transiti di Riva dei Sette Martiri con le motonavi e da qui, autonomamente o accompagnati da guide, iniziano la loro escursione. Sostanzialmente l'impatto sull'habitat non cambia ma è solo trasferito da un punto all'altro della città (*Riva dei Schiavoni*). Si può concludere che il progetto Venis Cruise 2.0 non determina un aumento degli impatti causati dal flusso dei passeggeri che si snoda a terra.

**La logistica pax tra Marittima e Nuovo Terminal di Bocca di Lido** - Il Nuovo Terminal è stato posizionato alla Bocca di Lido (vogliamo ribadirlo) soprattutto per dare una risposta alternativa alle fondate preoccupazioni dell'opinione pubblica nazionale ed internazionale sullo scavo di nuovi canali in laguna per realizzare vie d'acqua di accesso alla Marittima per le grandi navi da crociera. Questa soluzione, che prevede l'ormeggio delle grandi navi crociera all'esterno della laguna e del Mo.s.e., comporta necessariamente il trasferimento via mare dei passeggeri dal Nuovo Terminal alla Marittima e viceversa utilizzando delle motonavi dedicate e progettate a tale scopo. L'impatto più rilevante consiste nell'aggiungere al sistema "movimentazione via mare (laguna) di passeggeri e merci" ulteriori traffici con le relative conseguenze (moto ondoso, emissioni, congestione del traffico nautico in laguna). Nella convinzione che tra l'impatto conseguente allo scavo di un canale in laguna e l'impatto dovuto all'incremento del traffico sia più facilmente mitigabile

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b> <small>Sistema</small>	<b>ST</b> <small>Fase</small>	<b>000</b> <small>Area</small>	<b>TS</b> <small>Tipologia</small>	<b>TCLV</b> <small>Progetto</small>	<b>000</b> <small>Lotto</small>	<b>DENG</b> <small>Società</small>	<b>S</b> <small>D/S</small>	<b>0034</b> <small>Numero</small>	<b>0</b> <small>Rev.</small>	<b>63</b>	<b>74</b>

quest'ultimo, il progetto Venis Cruise 2.0 si è posto l'obiettivo di studiare gli interventi di mitigazione individuando nella motonave per il trasporto dei passeggeri la causa principale dell'impatto sull'ambiente. E' nato pertanto il progetto di una motonave prototipo che, al fine di minimizzare gli effetti impattanti tipici dei mezzi nautici, ha assunto le seguenti caratteristiche:

- ✓ carena catamarano che, grazie alla caratteristica di ridurre la resistenza al moto, produce un'onda molto più contenuta rispetto alle carene mono scafo a parità di dimensioni e velocità;
- ✓ propulsione con motori elettrici alimentati da un gruppo moto-alternatore coadiuvato da un impianto fotovoltaico con accumulatori al fine di ridurre al minimo le emissioni di inquinanti gassosi, di vibrazioni e di rumore;
- ✓ motonavi capaci di trasportare 1.000 - 1.200 pax per ridurre la flotta ed il numero dei mezzi in circolazione assicurando ai passeggeri di ammirare le bellezze di Venezia, del paesaggio lagunare e di transitare attraverso la chiusa del porto rifugio per bypassare le barriere del Mo.s.e. quando queste sono innalzate.

Lo studio del sistema logistico, basato sulle motonavi rispondenti alle caratteristiche sopra esposte, ha indicato che per gestire il flusso dei passeggeri "homeport" del giorno di "picco", che si verifica 20 giorni all'anno, sono sufficienti n° 6 motonavi; di queste due effettueranno un solo viaggio di andata e ritorno al mattino e un'altro al pomeriggio, mentre le altre quattro effettueranno due viaggi di andata e ritorno al mattino e due al pomeriggio per un totale di dieci movimenti di andata e ritorno al mattino ed altrettanti al pomeriggio. Nel periodo crocieristico da aprile a ottobre (si trascurano le modeste toccate a novembre e a dicembre), il numero delle toccate giornaliere più frequente determina nel 50% la probabilità di avere al terminal non più di una nave "homeport" e nel 27% la probabilità di averne due. Nella tabella seguente sono riportati i dati desunti dal calendario 2014 del traffico crocieristico di Venezia (fonte VTP). [N.B.: I sei giorni all'anno con 5 navi "homeport" sono stati

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

sommati ai quattordici giorni con 4 navi "homeport", aggiungendo però la presenza di una nave in transito per rappresentare la configurazione di "picco" più realistica].

N° navi "homeport" in banchina nello stesso giorno	N° giorni nell'anno	%	N° movimenti A/R motonavi al mattino	N° movimenti A/R motonavi al pomeriggio
4	20	12	10	10
3	19	11	7	7
2	44	27	5	5
1	82	50	2	2
<b>totale</b>	<b>165</b>	<b>100</b>		

Si può pertanto affermare che il 77% delle giornate interessate dalla presenza di navi presso il Nuovo Terminal **non supera il numero di due navi "homeport" in banchina**. Il numero delle movimentazioni A/R delle motonavi corrispondenti a tale scenario risultano cinque al mattino e cinque al pomeriggio. Per quanto riguarda il flusso dei passeggeri che si sviluppa presso il Nuovo Terminal di Bocca di Lido, il progetto Venis Cruise 2.0 ha adottato i criteri che sono alla base della progettazione degli aeroporti intercontinentali caratterizzati da una stazione centrale nella quale avvengono le operazioni di accettazione, controllo e consegna bagagli e da una serie di satelliti dedicati esclusivamente ad instradare i passeggeri verso gli aeromobili e collegati con la stazione centrale con sistemi "people mover". Nel progetto Venis Cruise 2.0 la Marittima svolge la funzione della stazione centrale, il Nuovo Terminal quella del satellite e le motonavi quella del "people mover"; ne consegue che la logistica dei passeggeri si svolge e si sviluppa senza presentare criticità nei confronti delle tematiche ambientali in quanto adotta, nell'organizzazione dei flussi che si

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

snodano dalla Marittima al Nuovo Terminal e viceversa, condizioni operative già ampiamente collaudate ed accettate dagli organi di controllo e dalle Autorità di vigilanza internazionali soprattutto sui temi ambientali.

Il traffico passeggeri in transito, che si svolge dal Nuovo Terminal a Riva dei Sette Martiri e viceversa (passeggeri in escursione), è organizzato in modo completamente separato dal traffico passeggeri delle navi "homeport". Nella giornata di "picco", nell'ipotesi che tutti i 2.000 pax in transito decidano di partecipare all'escursione, sarà sufficiente allestire una motonave per gestire il trasferimento dei pax con un servizio navetta continuativo tra il Terminal e Riva dei Sette Martiri. Non si esclude la possibilità di utilizzare motonavi già operative o in disarmo che normalmente operano in laguna per adeguarle a questo tipo di servizio. La stessa motonave sarà utilizzata per il trasferimento a terra dell'equipaggio in avvicendamento.

#### **7.4. La logistica dei bagagli**

Come illustrato nel paragrafo precedente, la giornata di "picco" determina il numero massimo dei passeggeri in movimento, utilizzato per dimensionare il sistema logistico; il numero dei bagagli nella giornata di "picco" è direttamente proporzionale al numero dei passeggeri in movimento nella stessa giornata. Ne consegue che il numero di bagagli consegnati all'organizzazione portuale per essere imbarcati/sbarcati (sono esclusi pertanto i bagagli a mano) è pari a circa 12.000 colli in arrivo e altrettanti in partenza nella stessa giornata. Su questo dato, introducendo opportuni margini, è stato dimensionato il sistema logistico dei bagagli.

La logistica dei bagagli delle navi da crociera tende sempre di più ad orientarsi verso quella in uso negli aeroporti dove i tempi di imbarco e sbarco devono essere molto contenuti. Il Nuovo Terminal è progettato prendendo proprio come riferimento la logistica in uso negli aeroporti e già adottata da alcune compagnie di navigazione. Essa consiste nel movimentare e imbarcare/sbarcare le "gabbie" invece che il singolo collo; ciò consente una significativa riduzione dei tempi. La gabbia, che ha la

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

capacità di contenere circa 15 colli, a sua volta è trasportata all'interno di un container al fine di minimizzare il numero dei mezzi nautici che dalla Marittima hanno il compito di trasferire i bagagli al Nuovo Terminal e viceversa.

Il trasferimento dei container avviene attraverso l'uso di motozattere che, si ritiene, possano essere equipaggiate allo scopo, utilizzando il naviglio già disponibile nell'area della laguna di Venezia. Le motozattere analizzate sono in grado di trasportare 8 (otto) container speciali in alluminio di dimensione 8x3x2 m, appositamente progettati per il trasporto di 30 gabbie. Analizzando la giornata di "picco" con 12.000 colli in arrivo ed altrettanti in partenza riferiti alle quattro navi "homeport", è sufficiente attrezzare quattro motozattere; ciascuna eseguirà un solo viaggio al mattino dal Terminal di ormeggio alla Marittima per i bagagli dei 10.000 passeggeri in arrivo e un viaggio di ritorno per trasportare i bagagli dei 10.000 passeggeri in partenza.

N° navi "homeport" in banchina nello stesso giorno	N° giorni nell'anno	%	N° movimenti giornalieri A/R motozattere
4	20	12	4
3	19	11	3
2	44	27	2
1	82	50	1
totale	165	100	

Nella tabella sono riportati il numero dei movimenti al giorno delle motozattere in funzione del numero di navi "homeport" presenti in banchina nello stesso giorno; anche in questo caso il 77% dei giorni del calendario crocieristico sono interessati dalla movimentazione A/R di due motozattere al mattino e due nel pomeriggio.

 <b>Dufenco Engineering</b> Dufenco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali					Identificazione documento				Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		



*Fig. 17: Percorso Motozattere Bagagli e Rifornimenti*

Tenendo conto che il percorso delle motozattere utilizzerà le vie d'acqua meno trafficate (Marittima, Sacca San Biagio, canale dell'Orfano sino all'altezza dei Giardini di Sant'Elena per proseguire verso il Nuovo Terminal), anche in questo caso si può affermare che l'impatto sull'ambiente causato dalla movimentazione delle motozattere è minimo.

## **7.5. La logistica dei rifornimenti e degli smaltimenti**

La logistica dei rifornimenti non può prescindere da un accordo con le diverse compagnie di navigazione, con gli autotrasportatori e con le Autorità preposte a governare le aree interessate; tale accordo, in questa fase dello sviluppo del progetto, non è disponibile. Pertanto sono state studiate diverse soluzioni che potranno essere adottate singolarmente o nel loro insieme variando le percentuali di ripartizione tra una e l'altra in funzione del periodo dell'anno, dei vincoli programmati del territorio e delle emergenze.

Questo modo di procedere ha permesso di introdurre nel progetto una flessibilità che consentirà di facilitare il dialogo con le parti coinvolte. Innanzi tutto è importante definire i dati del problema che riguardano soprattutto i rifornimenti, in quanto per gli

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>68</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

smaltimenti si può affermare che saranno adottati le metodologie, le procedure e i mezzi attualmente in uso presso la Marittima.

Una nave "homeport", normalmente, si rifornisce al termine di ogni crociera per rinnovare l'hotelleria, il fresco ed i surgelati. In termini quantitativi, espresso in numero di "Mezzi pesanti su gomma" (nel seguito Mezzi), detto rinnovamento comporta indicativamente l'arrivo di 5 Mezzi per l'hotelleria non deperibile, 3 per i surgelati e 2 per il fresco per ciascuna nave "homeport". La distribuzione delle toccate delle navi "homeport" nei giorni della settimana è riportato nella tabella.

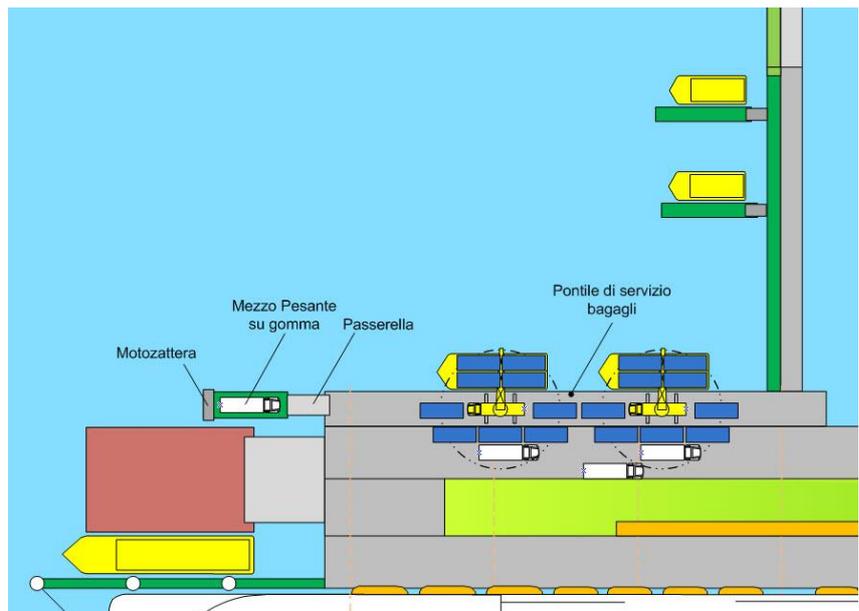
giorni	N° toccate "homeport"	%
Lunedì	49	15,7
Martedì	13	4,2
Mercoledì	26	8,3
Giovedì	11	3,5
Venerdì	32	10,2
Sabato	114	36,4
Domenica	68	21,7
<b>totale</b>	<b>313</b>	<b>100</b>

Come ormai consolidato dal mercato delle crociere, la maggior concentrazione degli arrivi e delle partenze si ha il sabato e la domenica con un prolungamento al lunedì e al venerdì. Il martedì, il mercoledì e il giovedì sono spesso i giorni della settimana meno utilizzati dalle navi "homeport". Questi dati portano a considerare l'utilizzo dei tre giorni centrali della settimana per spalmare il traffico dei rifornimenti del sabato e della domenica. Essendo il rifornimento strettamente legato al giorno dell'arrivo della nave, ne consegue che la soluzione al problema impone l'introduzione di un polmone

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>74</b>
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

nel sistema capace di ricevere in un certo giorno e restituire la stessa merce il sabato o la domenica all'arrivo della nave. Nel progetto Venis Cruise 2.0 il "polmone" è stato sistemato sul pontile per rifornire la nave subito dopo il suo ormeggio; è costituito da alcuni locali con funzione di magazzino dimensionati per ricevere, custodire e alimentare l'hotelleria non deperibile destinata alla nave. Pertanto il maggior traffico dei rifornimenti generato dall'hotelleria non deperibile, potrà essere pianificato nei tre giorni centrali della settimana per trasportare la merce non deperibile dai grandi centri di distribuzione o, meglio ancora, direttamente dai centri di produzione verso la Marittima. Da qui il Mezzo è imbarcato su una motozattera per raggiungere il Nuovo Terminal di Bocca di Lido che, a sua volta, è attrezzato per ricevere le motozattere anche di prua. Calando la passerella sul pontile di servizio per compensare i dislivelli di marea, il Mezzo accede al pontile per raggiungere il magazzino e scaricare la merce che poi sarà stoccata in attesa di essere trasferita sulla nave in arrivo il sabato o la domenica. In alternativa la motozattera potrà accostare ad un pontile di servizio in prossimità del porto rifugio per consentire al Mezzo di

imboccare il ponte di collegamento e raggiungere, per altra via, il pontile. In questo modo il traffico dei rifornimenti, anche nella giornata di punta pari a 20 Mezzi, è distribuito nei giorni della settimana con scarso traffico, portando la media dei Mezzi che



trasportano l'hotelleria a 8/9 Mezzi al giorno. La movimentazione delle motozattere è, di conseguenza, riconducibile a 8/9 viaggi A/R al giorno. E' da notare che il traffico dei Mezzi dai luoghi di partenza alla Marittima, replica esattamente lo stato attuale.

 <b>Dufenco Engineering</b> <small>Dufenco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

Il traffico dei Mezzi che trasportano surgelati, sempre nell'ottica di limitare l'impatto sul territorio, è stato pensato di distribuirlo nei giorni della settimana meno trafficati attrezzando, nella zona del porto rifugio (a ridosso del ponte di collegamento con il pontile), un piazzale, equipaggiato con colonnine per alimentare i frigo dalla rete, per la sosta di tali mezzi. I 12 Mezzi di surgelati corrispondenti alla giornata di "picco" saranno distribuiti nei giorni meno trafficati riducendo i mezzi in circolazione da 12 a 5/6 al giorno, utilizzando nei limiti del possibile, le ore notturne.

Il trasporto del fresco, invece, impone una consegna in giornata; pertanto nella giornata di "picco" avremo in circolazione 8 Mezzi da distribuire nel corso della giornata: 4 Mezzi al mattino e 4 Mezzi al pomeriggio è un'ipotesi ragionevole potendo contare sulla collaborazione delle compagnie di navigazione nella consapevolezza che nell'80% circa delle giornate interessate dal traffico crocieristico "homeport", i mezzi del fresco si riducono alla metà. Oggi il traffico dei surgelati e del fresco transita dai centri di produzione/distribuzione alla Marittima; nel progetto Venis Cruise 2.0 lo stesso traffico sarà distribuito nella settimana in modo più uniforme, privilegiando, ove possibile, le ore notturne, transitando dalla viabilità ordinaria per imboccare il ponte di collegamento con il Nuovo Terminal, normalmente utilizzato per le emergenze e per i servizi di sicurezza del pontile. Nel caso di problemi della circolazione ordinaria (manifestazioni, incidenti, esondazioni, .....), il trasferimento dei Mezzi dei surgelati e del fresco potrà avvenire comunque utilizzando le motozattere e seguire il percorso dei Mezzi che trasportano l'hotelleria in precedenza descritto.

Anche in questo caso si può affermare che il traffico dei rifornimenti, a fronte di una gestione e di una pianificazione accurata ed attenta da condividere con le compagnie di navigazione, i trasportatori e con le Autorità del territorio, è riconducibile a dimensioni che comportano effetti modesti sull'ambiente. Per il rifornimento di acqua e del combustibile saranno adottati gli stessi quantitativi e gli stessi sistemi attualmente in uso.

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

## 8. Le energie rinnovabili e il "cold ironing"

La decisione di utilizzare le fonti rinnovabili per soddisfare parzialmente la domanda di energia del Nuovo Terminal va nella direzione della riduzione dei prelievi elettrici dalla rete nazionale limitando così l'utilizzo di fonti fossili; da una prima analisi, si sono prese in esame le seguenti fonti rinnovabili:

- 1) fotovoltaico solare,
- 2) eolico,
- 3) idrotermico,
- 4) mareomotrice.

Inoltre il Nuovo Terminal è classificato "gas free" in quanto tutte le utenze sono alimentate elettricamente per evitare i rischi di fuga del gas.

### 8.1. Impianto fotovoltaico

Si ipotizza l'installazione di un impianto fotovoltaico sulle coperture delle aree d'imbarco/sbarco e delle due estremità del Nuovo Terminal. Le superfici disponibili consentono di installare 800 moduli circa per una potenza complessiva di circa 115 kW nell'ipotesi di utilizzare moduli con un indice di trasparenza del 12% e una potenza di 144 W cadauno. Il sistema è in grado di erogare 100.000 kWh/anno. In sede di sviluppo della progettazione definitiva sarà possibile verificare in dettaglio la convenienza di estendere sulle altre superfici del terminal l'installazione di altri moduli fotovoltaici tenendo conto dell'effetto "ombra" determinato dalle navi ormeggiate che impedirebbe di raggiungere le efficienze necessarie per sostenere l'investimento.

### 8.2. Impianto eolico

In attesa di eseguire un'indagine anemometrica della zona, la costanza e la velocità del vento risultante dalle banche dati disponibili, sembrerebbero scoraggiare l'uso di impianti eolici. Il ricorso a pale eoliche ad asse verticale in uso in zone non connesse

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>74</b>
<small>Sistema</small>	<small>Fase</small>	<small>Area</small>	<small>Tipologia</small>	<small>Progetto</small>	<small>Lotto</small>	<small>Società</small>	<small>D/S</small>	<small>Numero</small>	<small>Rev.</small>		

alle rete (fattorie, rifugi, ecc.) potrebbe giustificare l'uso di pale micro-eoliche della potenza nominale di 10 kW cadauna da installare in prossimità della testata del pontile verso il mare aperto.

### 8.3. Impianto idrotermico

L'utilizzo del mare, quale serbatoio termico illimitato a temperatura quasi costante, permette di ottenere grandi quantità di energia termica a bassa temperatura. Il principio di funzionamento è il seguente: nei mesi invernali il calore contenuto nel serbatoio termico (mare) viene trasferito in superficie; viceversa nel periodo estivo il calore in eccesso presente negli edifici viene trasferito al serbatoio termico. Questi "trasferimenti" avvengono a circuito chiuso e tramite l'utilizzo di una pompa di calore. La valutazione della potenzialità dell'impianto idrotermico richiede l'esame delle temperature dell'acqua di mare nell'arco dell'anno che sarà effettuato in occasione del progetto definitivo. Gli impianti HVAC del Nuovo Terminal potranno essere alimentati con l'impianto idrotermico, riducendo notevolmente i consumi rispetto ad un sistema convenzionale.

### 8.4. Impianto mareomotore

La posizione del Terminal permette di sfruttare l'energia delle correnti marine che, con cadenza bi-giornaliera, attraversano la Bocca di Lido nelle due direzioni per effetto delle maree. Si prevede quindi l'installazione di impianti che utilizzano la costanza e la velocità della corrente marina con lo stesso principio delle pale eoliche, tecnologia che sta recentemente conoscendo un grande sviluppo. Vista la ridotta velocità delle correnti, si opterebbe per generatori di "piccola" taglia. In questo caso la producibilità elettrica annua per ogni pala si stima in circa 25.000 kWh/anno; ipotizzando l'installazione complessiva di 4 generatori, si otterrà una produzione di energia rinnovabile pari a circa 100.000 kWh/anno. Maggiori dettagli sul potenziale

 <b>Duferco Engineering</b> <small>Duferco GROUP</small>				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
<b>G.1.8.0</b> <small>Sistema</small>	<b>ST</b> <small>Fase</small>	<b>000</b> <small>Area</small>	<b>TS</b> <small>Tipologia</small>	<b>TCLV</b> <small>Progetto</small>	<b>000</b> <small>Lotto</small>	<b>DENG</b> <small>Società</small>	<b>S</b> <small>D/S</small>	<b>0034</b> <small>Numero</small>	<b>0</b> <small>Rev.</small>	<b>73</b>	<b>74</b>

energetico di questa fonte, sulla sua convenienza e sul layout definitivo saranno definiti in occasione dello sviluppo del progetto definitivo.

## 8.5. "Cold ironing" e impianti elettrici

Al fine di ridurre drasticamente le emissioni inquinanti durante la sosta delle navi con i motori al minimo e con l'utilizzo di carburanti a basso contenuto di zolfo, il progetto Venis Cruise 2.0 prevede l'installazione degli impianti "cold ironing", sistemati in appositi locali posti al piano terra del pontile, per alimentare le navi direttamente con la rete elettrica nazionale. In sede di progetto definitivo, considerati i significativi costi dell'installazione, si dovrà pervenire ad un accordo con le compagnie di navigazione per la condivisione della proposta, dotando anche le navi di idonee apparecchiature in grado di interfacciare l'alimentazione da terra. E' da precisare che la fornitura di energia elettrica dovrà prevedere anche la disponibilità di corrente alternata a 60 Hz per tener conto delle navi da crociera americane.

Per minimizzare l'impatto ambientale degli impianti elettrici, saranno adottate le scelte tecnologiche più moderne con l'impiego di materiali e sistemi di minor impatto. Particolare attenzione dovrà essere posta alla massimizzazione dell'efficienza dell'impianto, ottenuta utilizzando apparecchiature a basse perdite.

Le principali scelte in tale senso riguardano:

- 1) utilizzo di apparecchiature AT di tipo "ibrido",
- 2) utilizzo sul pontile di trasformatori MT/BT in resina a bassissime perdite,
- 3) impiego di quadri MT con isolamenti ad altissima efficienza,
- 4) uso di cavi con isolamento in gomma EPR,
- 5) modularità del sistema di conversione tensione/frequenza, per massimizzare l'efficienza in funzione del diverso numero di navi in banchina.

Il sistema di distribuzione elettrico sarà monitorato da un Energy Management System (SCADA) avente lo scopo di:

 <b>Duferco Engineering</b> Duferco GROUP				<b>Studio Preliminare Ambientale</b>							
Codici gestionali				Identificazione documento							
<b>G.1.8.0</b>	<b>ST</b>	<b>000</b>	<b>TS</b>	<b>TCLV</b>	<b>000</b>	<b>DENG</b>	<b>S</b>	<b>0034</b>	<b>0</b>	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	<b>74</b>	<b>74</b>

- 1) acquisire le misure di energia delle principali utenze e della produzione e realizzare automaticamente i report di produzione/consumo;
- 2) gestire l'accensione/spegnimento ottimizzato di utenze HVAC, illuminazione e movimentazione, in funzione del piano di utilizzo del pontile;
- 3) coordinare la produzione di energia da fonte rinnovabile con i consumi del Nuovo Terminal;
- 4) attuare la riconfigurazione automatica della rete in funzione delle sorgenti di energia disponibili;
- 5) rilevare anomalie ed allarmi e segnalarle tempestivamente al personale dedicato.

## **9. Piano di lavoro dello Studio di Impatto Ambientale**

Il Piano di lavoro dello Studio di Impatto Ambientale è riportato in una cartella dedicata, parte integrante del progetto Venis Cruise 2.0.