




Progetto <p style="text-align: center;">TCLV-S Venis Cruise 2.0 Nuovo Terminal Crociere di Venezia Bocca di Lido</p>	Opere marittime e strutture Studio Ing. Bruno Ballerini 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 DP Consulting S.r.l. 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  DUFERCO SVILUPPO S.r.l. 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 Studio Associato Cristinelli & Cristinelli 3294, Cannareggio 30121 VENEZIA Tel.: +39 041 710238 e-mail: g.cristinelli@studiocristinelli.it <p style="text-align: right;">Prof. G. Cristinelli</p>
DP Consulting S.r.l. DP CONSULTING S.r.l. 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 D'Apollonia S.p.A. 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  DUFERCO ENGINEERING S.p.A. 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 IPROS Ingegneria Ambientale S.r.l. Corso del Popolo, 8 35131 PADOVA Tel.: 049 660647 e-mail: ipros@ipros.it <p style="text-align: right;">Ing. B. Matticchio</p>
	Geologo AD GEO Sistemi per l'Ambiente Strada di Pilege, 85 36100 VICENZA Tel.: +39 0444 8098661 e-mail: diego.albanese@inforgea.com <p style="text-align: right;">Dott. Geol. D. Albanese</p>

Titolo
6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal

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


0	04/03/14	Prima emissione	E. Palmisani	E. Palmisani	E. Palmisani
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0021	1	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero		

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal							
Codici gestionali				Identificazione documento						Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0021	0	2	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

INDICE

6.3.1. Premessa sugli impatti.....	3
6.3.2. Mitigazione degli impatti	6
a. Il rilevato dunale	6
b. Estensione delle dune embrionali lungo la diga e la tutela della battigia	13
6.3.3. Mitigazione e compensazione sul lato acqueo della diga	18
6.3.4. Criteri di riuso dei sedimenti mobilitati con lo scavo.....	21
6.3.5. Bibliografia	25

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 3 25		

6.3.1. Premessa sugli impatti

Il progetto che colloca il porto per le navi passeggeri alla bocca del Lido presenta degli impatti che vanno considerati nella loro natura ed entità, e come tali compensati e mitigati.

Lasciando ad altre competenze gli aspetti relativi alle ricadute urbanistiche e infrastrutturali, 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.

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, 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 la differenza con quanto finora avvenuto, oltre che con altre soluzioni possibili, sarebbe importante; ciò non toglie che debbano essere imposte tutte le attenzioni e cautele che consentano di limitare al massimo le emissioni.

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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 4 25	

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.


Analogo discorso vale per l'**impatto visivo** dovuto ai passaggi delle navi (quelle in banchina, nella localizzazione attuale, non sarebbero visibili dai bagnanti, se non dalla diga e immediate vicinanze); da dire comunque che, nelle ipotesi di ingresso dalla bocca di Malamocco, il problema si trasferirebbe agli Alberoni, e verrebbe quindi solo spostato.

Un impatto particolare sarà dato anche dalla compressione esercitata dal passaggio delle navi nell'ambiente acqueo addossato alla diga, limitato dalla bassa velocità delle navi in arrivo e in partenza ma certamente da prevedere e compensare.

Infine, per gli aspetti strettamente naturalistici, è da dire che l'area SIC risentirebbe della portualità alla bocca in misura modesta, totalmente mitigabile e più che compensabile. La vegetazione e la fauna terrestre non avrebbero impatti diretti (eventuali impatti dovuti a fattori indiretti o collaterali dovranno essere considerati): il disturbo all'avifauna sarà minimo, dato che le specie pregiate sono legate al sito boschivo (protetto di per se e ulteriormente schermato dall'opera di seguito proposta) e al sistema di dune, dove i disturbi sono di tutt'altra natura e richiedono, questi sì, scelte migliorative che con l'occasione possono essere decise e attuate.

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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0021	0	5	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Le prime due voci, strettamente connesse all'opera, sono tra loro in parte integrate, e comportano interventi locali relativamente modesti; la terza pone invece problematiche di carattere generale, legate agli interventi complessivi di ripristino e riequilibrio lagunare.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 6 25		

6.3.2. Mitigazione degli impatti

a. Il rilevato dunale

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

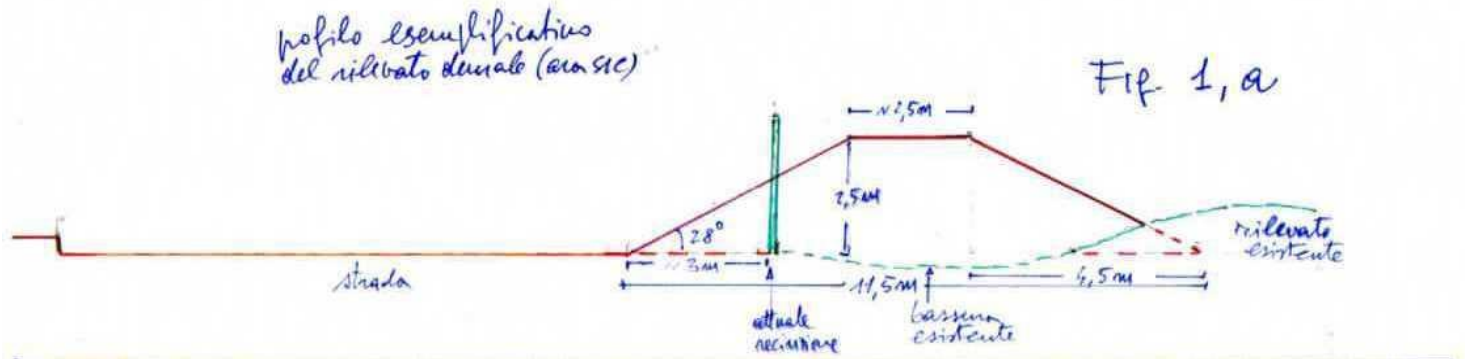
Assumendo come riferimento base il rilevato lungo il sito boscato, si possono fornire le seguenti indicazioni.

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 percorribile 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 specchio acqueo circolare. . 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.

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 anche in inverno. Pur non potendosi parlare di "duna", data la natura artificiale e

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal				
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.			Pag. di 7 25	

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)



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 va effettuato un accurato censimento degli elementi floristici presenti nella bassura, con espianto 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.

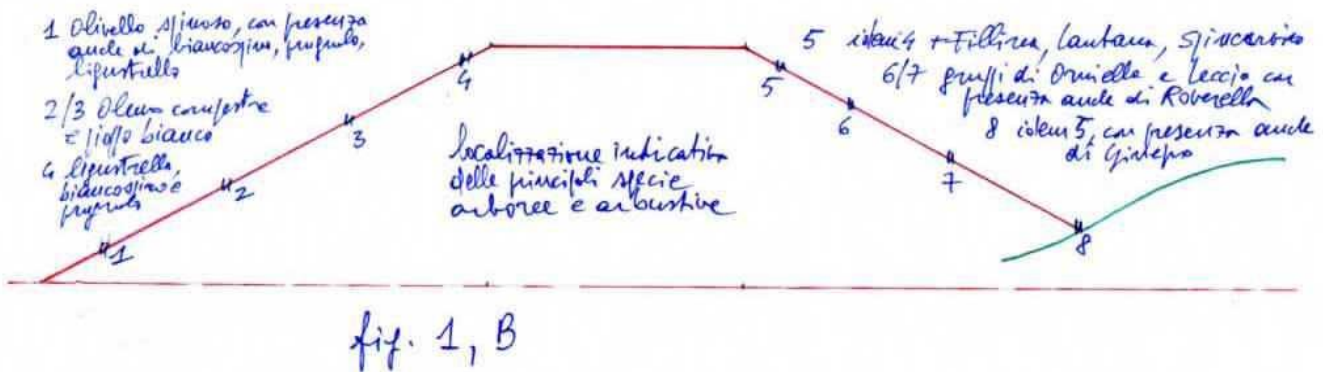
 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 8 25	

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 acquei 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.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal				
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.			Pag. di 9 25	



Il versante lato diga (figura 1b, allegata), 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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 10 25	

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 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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. 11	di 25

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 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.


 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0021	0	12	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

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 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 MOSE.

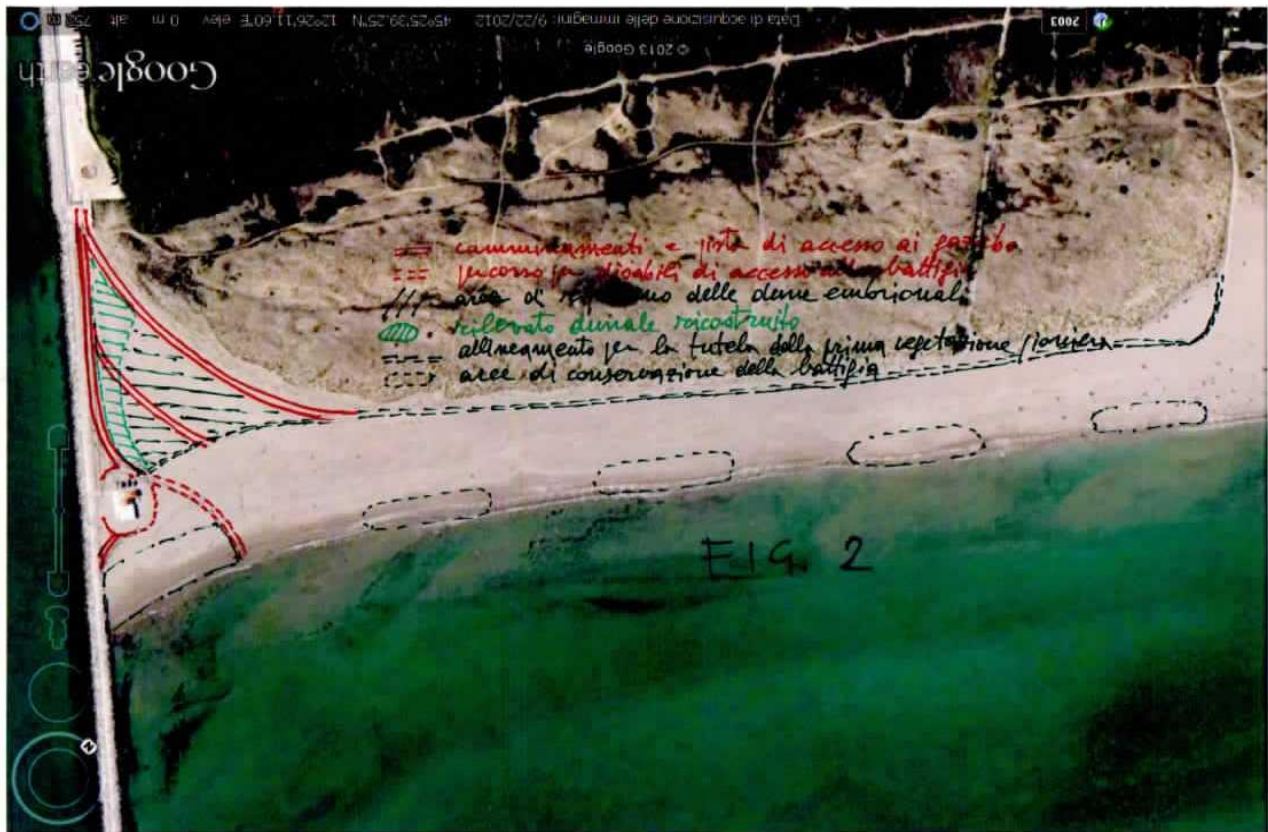
Al di là di ogni altra considerazione, si tratterebbe di dare qualità ambientale ad un corpo estraneo che tale è destinato a rimanere, scorporato dall'area SIC e separato da una strada. Benissimo una sua riqualificazione; ma un utilizzo intelligente della penisola, più funzionale al rafforzamento dell'area 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.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 13 25	

b. 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, allegata).




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

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 14 25	

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.

E 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 azzera. 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.


 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 15 25	

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 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).

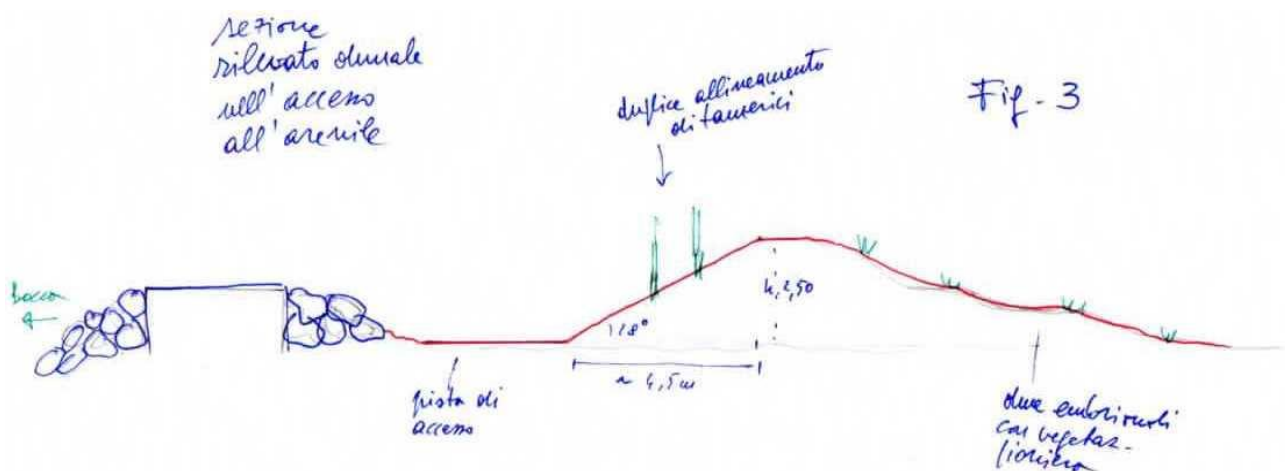
L'area SIC richiede tutela in tutte le componenti, incluse quelle confinanti con cui è in relazione funzionale; e certamente la battigia rientra in questo quadro, richiedendo sia dei nuclei di conservazione più importanti alle estremità del sito SIC, sia con una sequenza di tratti di battigia non rimossa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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag.	di
								16	25

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 (v. esemplificazione grafica in fig. 3, allegata).



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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0021	0	17	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

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).


 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 18 25	

6.3.3. Mitigazione e compensazione sul lato acqueo della diga

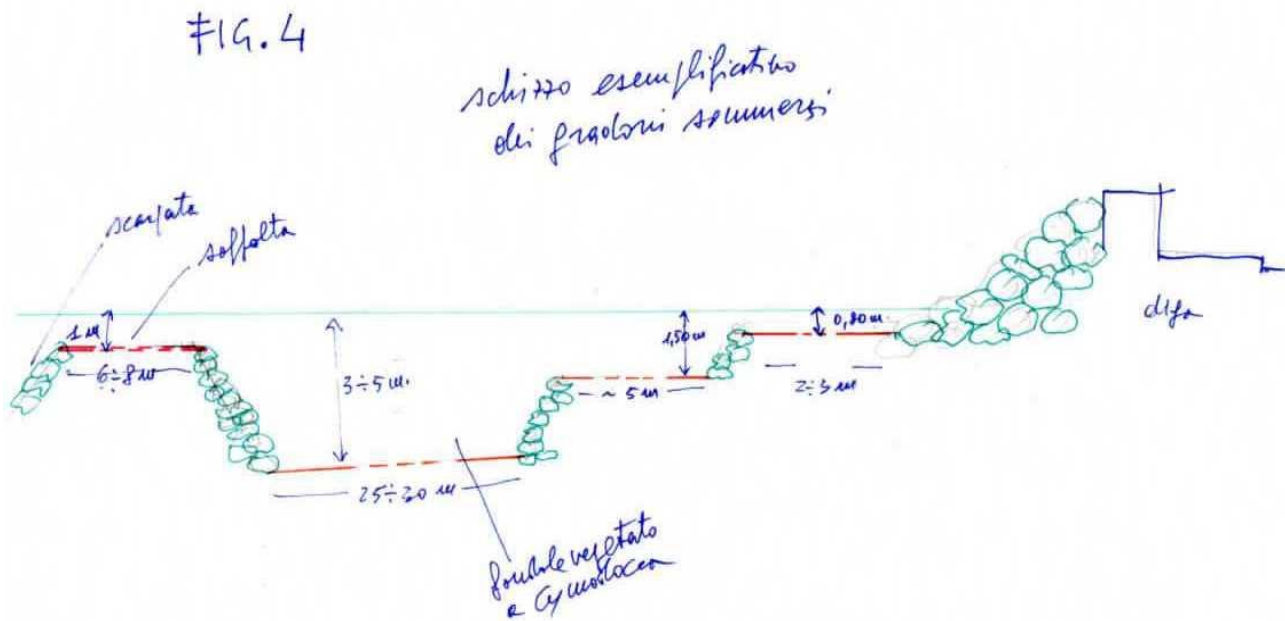
Le raffigurazioni batimetriche evidenziano un ambiente sommerso, presso la diga, caratterizzato da fondali poco profondi, che si protendono per estese superfici prima di accentuare la pendenza al centro della bocca.

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, allegata). 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 del sedimenti, necessario a sua volta per lo sviluppo delle fanerogame. (Da osservare

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 19 25	

che la creazione di habitat per lo sviluppo di 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


 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 20 25		

necessaria per dissipare il moto ondoso. Ovviamente tutte queste 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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 21 25		

6.3.4. 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. E' 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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 22 25	

da attuare mediante formazione di scanni antistanti l'arenile (lasciando 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:

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 23 25


1. 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 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.

2. 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 sovraconsolidata) che verosimilmente, stando ai precedenti, verrà incontrato e dovrà

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0021	0	24	25
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				6.3. L'inserimento ambientale del nuovo Terminal						
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0021 0 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. 25	di 25	

6.3.5. Bibliografia

Per gli interventi su arenile e duna:

Bardino Sara, 2000. *Qualità ambientale del Cavallino (VE): la certificazione di un distretto turistico come mezzo di promozione*. Tesi di laurea, Univ. Cà Foscari, a.a. 1999-2000 (pp.69-89: l'ambiente naturale; pp. 181-202: progettazione della riqualificazione ambientale e rapporto con l'utenza).

Bonometto Lorenzo, Calzavara Donatella, Caniglia Giovanni, Cesari Paolo. *I litorali sabbiosi del lungomare veneziano*. Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali. 1980, suppl..

Bonometto Lorenzo, 1989. *Elementi per una pianificazione naturalistico-ambientale della fascia litoranea nella penisola del Cavallino*. (Studio per il Comune di Venezia, Assess. Urbanistica, riportato in *Un ambiente naturale unico*, 1992, pp. 80-100).

Bonometto Lorenzo, 1992. *Un ambiente naturale unico, le spiagge e le dune della penisola del Cavallino*. Comune di Venezia (pp. 5-30). (Grafiche Veneziane).

Piva Enrico, Scortegana Silvio, 1993. *Flora e vegetazione del Delta del Po. Le zone litoranee*. Regione Veneto. (Arti Grafiche Padovane).

Per la prateria sommersa a Cymodocea

Rismondo Andrea e altri, 1997. *Seasonal pattern of Cymodocea nodosa biomass and production in the lagoon of Venice*. Aquatic Botany 58, pp. 55-64.

Sfriso Adriano e altri, 2004. *Growth and production of Cymodocea nodosa in the Venica lagoon*. In *Scientific Research and Safeguarding of Venice*, CoRiLa 2001-2003, pp. 229-236.