

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 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
Relazione Tecnica

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

1	10/09/14	Seconda emissione	E. Castelli	E. Palmisani	E. Palmisani
0	05/03/14	Prima emissione	E. Palmisani	E. Castelli	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	0019	1	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero		

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	2	85

INDICE

A.	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA.....	5
A.1.	Inserimento dell'opera nello stato attuale	5
	<i>a. Descrizione</i>	<i>5</i>
	<i>b. La posizione.....</i>	<i>5</i>
	<i>c. Il collegamento con il Porto Rifugio</i>	<i>6</i>
	<i>d. La manovra delle navi</i>	<i>7</i>
	<i>e. I dragaggi e gli interventi di mitigazione e compensazione</i>	<i>8</i>
	<i>f. Gli aspetti meteo marini e idrodinamici del paraggio</i>	<i>10</i>
	<i>g. Il progetto di inserimento paesaggistico</i>	<i>11</i>
	<i>h. Gli aspetti geotecnici.....</i>	<i>12</i>
A.2.	Le soluzioni alternative	13
	<i>a. Pontile galleggiante.....</i>	<i>13</i>
	<i>b. Pontile posizionato di fronte all'isola artificiale del Mose (lato Bocca di Lido)</i>	<i>14</i>
A.3.	Le reversibilità dell'opera proposta.....	15
	<i>a. Opere marittime.....</i>	<i>15</i>
	<i>b. Sovrastrutture.....</i>	<i>17</i>
	<i>c. Impianti.....</i>	<i>18</i>
A.4.	La manutenzione dell'opera	18
A.5.	La pianificazione temporale delle opere ed il cantiere di prefabbricazione dei manufatti del pontile21	
A.6.	La logistica del Nuovo Terminal Crociere.....	22
	<i>a. I dati della logistica.....</i>	<i>23</i>
	<i>b. La logistica dei passeggeri.....</i>	<i>25</i>
	<i>c. La logistica dei bagagli</i>	<i>30</i>
	<i>d. La logistica dei rifornimenti e degli smaltimenti.....</i>	<i>33</i>
A.7.	La produzione di energia da fonti rinnovabili	36
B.	LE OPERE MARITTIME E LE OPERE IN ELEVAZIONE.....	36
B.1.	I manufatti di sostegno.....	37
B.2.	Il Pulvino e l'impalcato.....	38
B.3.	Le opere in elevazione	39
B.4.	Le opere a corredo del pontile	40
	<i>a. I pontili galleggianti</i>	<i>40</i>
	<i>b. Le passerelle mobili per sbarco e imbarco da e per la nave da crociera</i>	<i>42</i>
	<i>c. I parabordi e le bitte.....</i>	<i>42</i>

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	3	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

C.	LE OPERE IMPIANTISTICHE.....	43
C.1.	Impianto idrico-sanitario.....	44
	<i>a. Acqua potabile.....</i>	<i>44</i>
	<i>b. Scarico acque nere.....</i>	<i>45</i>
	<i>c. Scarico acque piovane (impianto di prima pioggia).....</i>	<i>47</i>
C.2.	Impianto antincendio.....	49
	<i>a. Rilevazione.....</i>	<i>49</i>
	<i>b. Segnalazione.....</i>	<i>49</i>
	<i>c. Impianto di estinzione a mezzo gas.....</i>	<i>49</i>
	<i>d. Rete idranti.....</i>	<i>50</i>
	<i>e. Caratteristiche edifici.....</i>	<i>50</i>
	<i>f. Carico d'incendio.....</i>	<i>51</i>
C.3.	Impianto climatizzazione e condizionamento (HVAC).....	51
	<i>a. Centrale termofrigorifera.....</i>	<i>52</i>
	<i>b. Impianto a ventilconvettori – radiatori.....</i>	<i>53</i>
	<i>c. Impianto aria primaria.....</i>	<i>53</i>
	<i>d. Impianto di trattamento aria.....</i>	<i>54</i>
C.4.	Impiantistica elettrica e alimentazione navi tramite "Cold Ironing".....	54
	<i>a. Criteri generali.....</i>	<i>54</i>
	<i>b. Alimentazione di emergenza.....</i>	<i>59</i>
	<i>c. Soluzioni per la riduzione dell'impatto ambientale.....</i>	<i>59</i>
	<i>d. Illuminazione (standard e di emergenza).....</i>	<i>61</i>
	<i>e. Impianto di forza motrice.....</i>	<i>62</i>
	<i>f. Impianto di terra.....</i>	<i>62</i>
	<i>g. Impianto di protezione scariche atmosferiche.....</i>	<i>64</i>
C.5.	Automazione e gestione dati.....	65
	<i>a. Impianto TVCC, antintrusione e diffusione sonora.....</i>	<i>65</i>
	<i>b. Rete telefonia fissa.....</i>	<i>65</i>
	<i>c. Rete Wi-Fi.....</i>	<i>66</i>
	<i>d. Impianto radar.....</i>	<i>67</i>
	<i>e. Gestione flusso passeggeri.....</i>	<i>67</i>
C.6.	Fonti rinnovabili.....	67
	<i>a. Impianto fotovoltaico.....</i>	<i>68</i>
	<i>b. Impianto eolico.....</i>	<i>69</i>
	<i>c. Impianto idrotermico.....</i>	<i>71</i>



Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	4	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

<i>d. Impianto mareomotore</i>	<i>72</i>
C.7. Sistemi di collegamento (verticali e orizzontali)	74
<i>a. Passerelle imbarco passeggeri.....</i>	<i>76</i>
C.8. Norme e leggi di riferimento.....	78
C.9. Allegati alla Relazione Tecnica.....	83
➤ Elaborati grafici:	83
➤ Studi e indagini preliminari:	84
Ringraziamenti	85

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	5	85

A. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'OPERA

Il presente documento ha lo scopo di inquadrare l'opera da un punto di vista funzionale, logistico, ambientale, meteo marino ed economico, fornendo gli elementi a sostegno delle scelte progettuali adottate che, come in ogni opera complessa, sono il risultato di un compromesso e di una ottimizzazione delle variabili in gioco.

A.1. Inserimento dell'opera nello stato attuale

a. Descrizione

L'opera è costituita da un pontile a giorno capace di ospitare contemporaneamente cinque grandi navi da crociera con stazza lorda superiore alle 40.000 t, cioè quelle che non potranno più transitare attraverso il Canale della Giudecca e di San Marco non appena sarà operativa l'ordinanza emessa dalla Autorità Marittima di Venezia, attualmente sospesa dal TAR del Veneto. L'ormeggio delle navi è assicurato da due banchine poste ai due lati maggiori del pontile di cui quella lato Cavallino sarà in grado di ospitare due navi, mentre quella lato Lido sarà in grado di ospitare tre navi, anche quelle di grande larghezza (tipo Oasis).

b. La posizione

La posizione dell'opera nella Bocca di Lido è stata determinata tenendo conto di diversi fattori; tra questi i più rilevanti riguardano: (i) evitare l'interferenza alla navigazione rappresentata dal Canale di Accesso e dalla nuova entrata del Porto Rifugio, (ii) mantenere una distanza adeguata verso il Cavallino, (iii) assicurare la manovrabilità delle navi in avvicinamento e durante l'accosto all'ormeggio, (iv) minimizzare i volumi dei dragaggi, (v) sfruttare la protezione al moto ondoso ed alle correnti offerti dalla Lunata e dalle dighe del Lido e del Cavallino (diga Nord) e (vi) rendere indipendente l'operatività del Nuovo Terminal Crociere dal funzionamento del

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento						
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag. di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	6 85

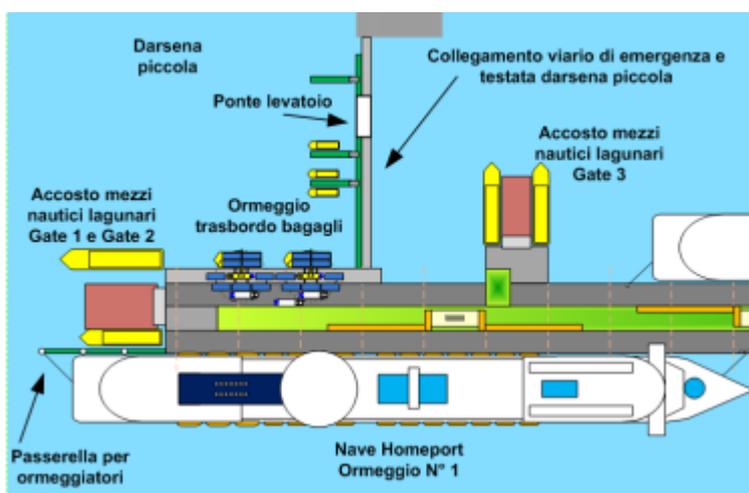
Mose (anche se è molto probabile che le paratoie entreranno in funzione soprattutto nel periodo invernale). Lo studio ha portato a definire la posizione ottimale della testata



del pontile ad una distanza, in asse allo stesso, di circa 735 m dal fanale delle diga Nord. Per quanto riguarda la distanza "al traverso" del pontile verso la stessa diga, è stato assunto un distacco di 220 m con la riserva di incrementare tale tratto dopo aver concordato con la

Capitaneria di Porto e con la Corporazione dei Piloti dell'Estuario Veneto una posizione che, senza minimamente ostacolare la navigabilità della Bocca di Lido, consenta di intercettare fondali più profondi per minimizzare il volume dei dragaggi. Il pontile ha una lunghezza di 940 m ed una larghezza di 34 m.

c. Il collegamento con il Porto Rifugio



Il collegamento viario di emergenza e dei servizi di sicurezza (vigili del fuoco, ambulanze, protezione civile, Polizia, Carabinieri, Guardia di Finanza, etc.) è assicurato da una struttura in acciaio che comunque consente il passaggio delle

motonavi e delle barche (anche a vela) attraverso l'inserimento di un ponte levatoio nella parte centrale della struttura stessa. Il lato del collegamento verso la Darsena

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	7	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Piccola, offre sostegno alla testata dei pontili di servizio e ad una passerella pedonale per il personale addetto ai servizi del pontile (vedere il documento "*Layout Generale*").

d. La manovra delle navi

La manovra di accosto delle navi per ormeggiare alle banchine del Nuovo Terminal è favorita dalla profondità dei fondali in corrispondenza del canale di accesso che affianca per buona parte il lato Lido del pontile. Le curve batimetriche del fondale in prossimità della testata del terminal verso il largo assicurano un'ampia area di evoluzione delle navi in arrivo per poter ormeggiare in sicurezza con la prua rivolta al largo. L'area di manovra delle navi ormeggiate lato Cavallino necessita di uno scavo (dragaggio) per realizzare un fondale compatibile con il pescaggio delle navi da crociera (circa 8,5 m); in tale area il fondale deve raggiungere una quota di -10 m s.l.m.m. La larghezza dell'area di manovra consente, in caso di emergenza, lo scavalco della nave più avanzata da parte della nave ormeggiata verso la laguna. Nelle condizioni normali, la nave più avanzata è l'ultima ad arrivare e la prima a partire per facilitare la manovra della nave ormeggiata verso la laguna.



Nella figura è riportata l'area disponibile per la manovra delle navi in arrivo al Terminal ed in particolare l'area dedicata al bacino di evoluzione. La manovra delle navi in uscita dal Terminal, avendo già la prua rivolta al largo ed essendo prossime al canale di accesso, risulterà molto più agevole e

spedita. Sarà compito della Capitaneria di Porto regolamentare il traffico di ingresso e

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento						
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	8	85

di uscita alla Bocca di Lido in occasione dell'ormeggio e disormeggio delle grandi navi da crociera. in arrivo ed in partenza dal Nuovo Terminal. (vedere documento "Area manovra ormeggio navi").

e. I dragaggi e gli interventi di mitigazione e compensazione



Uno dei temi che ha richiesto studi attenti e mirati alla salvaguardia del territorio è stato quello dei dragaggi e soprattutto lo studio per l'utilizzo dei sedimenti mobilitati con lo scavo. Coinvolgendo esperti del settore ambientale e profondi

conoscitori della laguna, è stato possibile cambiare la prospettiva del problema mettendo in luce opportunità capaci di trasformare il "problema" in una "risorsa". Il risanamento di aree degradate, la mitigazione dei fenomeni causati dalla presenza dell'uomo, il ripristino (ripascimento) dell'impoverimento degli arenili causati dall'azione degli eventi naturali, soprattutto meteo marini, e gli interventi di ripristino morfologico delle barene degradate in laguna, sono alcuni esempi per i quali, la disponibilità di sedimenti di opportuna granulometria e qualità mineralogica possono fornire la soluzione del problema ma soprattutto un'occasione per riprendere e realizzare quei progetti promossi dai "custodi" della laguna e abbandonati in un cassetto per mancanza di fondi. Gli interventi possono essere definiti con esattezza una volta disponibili i risultati della campagna di caratterizzazione dei sedimenti da movimentare ed in particolare la definizione della granulometria e della mineralogia.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	9	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Si rimanda a tal proposito alla lettura dello studio denominato *"L'inserimento ambientale del Nuovo Terminal"* nel quale sono definite alcune proposte operative, sostenute e confortate dal risultato della caratterizzazione eseguita dal Magistrato alle Acque e dal Consorzio Venezia Nuova per il progetto del Mose (sedimenti in categoria A).

Per quanto riguarda il calcolo dei volumi dei sedimenti mobilitati con lo scavo, si



precisa che, non disponendo di un'indagine batimetrica a maglia fitta (20 x 20 m) ed impossibilitati ad eseguire un'indagine finalizzata al progetto, è stato condotto un calcolo approssimativo basato su una rielaborazione dei livelli batimetrici fornita

dal Consorzio Venezia Nuova ed assumendo una posizione del pontile "al traverso" descritta in precedenza (220 m dalla diga nord); pertanto il risultato del calcolo porta a definire una valore variabile del volume dei sedimenti movimentati da 1.200.000 a 1.400.000 mc.

Nello stesso studio sono dettagliati alcuni interventi di mitigazione e di compensazione delle emissioni, soprattutto acustiche, causate dalla presenza delle navi ormeggiate al Nuovo Terminal. Si deve però tener conto che in prospettiva si andrà sempre più nella direzione di imporre alle navi ormeggiate nei porti la regola: "motori spenti". Ciò comporta ai gestori dei porti ed alle compagnie di navigazione di pianificare ingenti investimenti per installare in prossimità delle banchine delle stazioni denominate "cold ironing" capaci di fornire alla nave ormeggiata l'energia elettrica necessaria per garantire il corretto funzionamento dei servizi di bordo. A sua

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	10	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

volta la nave deve essere predisposta per ricevere l'alimentazione da terra. Il Nuovo Terminal è predisposto per assicurare nel prossimo futuro la fornitura di energia elettrica alle navi ormeggiate. Nel seguito, al capitolo "*C.4 Impiantistica elettrica e alimentazione navi tramite "Cold Ironing"*" è trattato l'argomento "cold ironing".

Il dragaggio di fronte alla diga nord lato Cavallino è raccordato al profilo naturale del fondale attraverso opere di mitigazione e compensazione sul lato acqueo della diga descritte nello studio "*L'inserimento ambientale del Nuovo Terminal*" e individuate dall'area color verde nella figura che illustra l'area interessata dai dragaggi.

f. Gli aspetti meteo marini e idrodinamici del paraggio

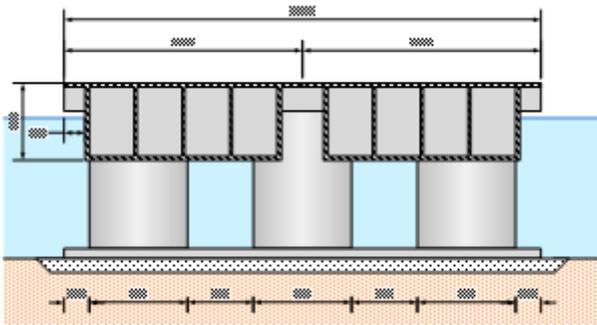


Lo studio meteo marino al largo e la propagazione dell'onda all'interno dell'area protetta della Bocca di Lido unitamente allo studio idrodinamico delle correnti, rappresentano un altro tema fondamentale i cui risultati hanno dato sostegno e forza alle scelte progettuali. A causa dell'impossibilità di sviluppare un modello matematico per studiare i fenomeni di rifrazione e riflessione dell'onda nell'area interessata

dal Nuovo Terminal e dalla sua presenza, lo studio è stato condotto con sistemi di calcolo semplificati introducendo ipotesi conservative. I risultati hanno trovato conforto dal confronto con la mole di dati fornita recentemente dal Consorzio Venezia Nuova e precisamente: rilevazione oraria onda e correnti in località Meda Rossa dal 8/7/2011 al 14/12/2013 e in località Treporti dal 18/6/2009 al 8/3/2012. Inoltre sono stati forniti i dati di marea di Punta della Salute e i venti e le onde della Torre CNR al largo. Lo studio meteo marino ed i risultati sono riportati nel documento "*Studio Meteo - Marino*" elaborato dall'ing. B. Ballerini di Genova, titolare dello Studio Tecnico ing. Bruno Ballerini.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento						
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag. di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	11 85

Lo studio idrodinamico, infine, determina, in sede preliminare, l'influenza delle opere



— sommerse del Nuovo Terminal sui campi di velocità delle correnti. La scelta progettuale di adottare un pontile "a giorno" (cioè appoggiato su manufatti di sostegno distanziati di 30 m l'uno dall'altro) e di configurare il manufatto di sostegno con ampie finestrate (vedere figura),

consentono di affermare che "... il confronto tra i campi di velocità relativi allo stato di fatto e quelli relativi alla situazione di progetto evidenzia differenze di modesta rilevanza". Si rimanda allo "Studio idrodinamico preliminare" elaborato dall'ing. Matticchio della società Ipros Ingegneria Ambientale srl di Padova.

g. Il progetto di inserimento paesaggistico

La localizzazione del pontile, basata sui principi sopra esposti, è stata poi verificata dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico del Terminal nel contesto lagunare ed in



particolare della Bocca di Lido. Tali verifiche hanno portato a riconsiderare le altezze dei tre piani in elevazione rispetto all'estradosso del pontile, al fine di mitigare l'impatto visivo. Di conseguenza il progetto strutturale ha recepito tali indicazioni minimizzando l'altezza delle strutture e adattando gli impianti alle nuove geometrie. Anche la sistemazione lungo il

pontile dei gate e delle gallerie d'imbarco e sbarco ha rispettato l'esigenza di recuperare una simmetria ritenuta indispensabile per offrire un'immagine ordinata e sobria del pontile. La relazione elaborata dal prof. G. Cristinelli dello Studio Associato Cristinelli

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG Società	S D/S	0019 Numero	1 Rev.	12	85

& Cristinelli di Venezia illustra e mostra il progetto di inserimento paesaggistico del Nuovo Terminal (*"L'inserimento del Nuovo Terminal nel contesto paesaggistico della Bocca di Lido"*).

h. Gli aspetti geotecnici

La scelta del posizionamento del pontile trova conforto anche dal punto di vista geotecnico essendo positivi i risultati delle verifiche condotte sulla capacità portante del terreno (carico limite) e sui cedimenti immediati e differiti. A tal proposito si rimanda alle relazioni specialistiche denominate *"Relazione geologica e caratterizzazione geotecnica"* elaborata dal dott. D. Albanese dello studio "AD GEO Sistemi per l'ambiente" e *"Relazione geotecnica"* elaborata dall'ing. B. Ballerini. Essendo stati impossibilitati ad eseguire una campagna di sondaggi dedicata al progetto del Nuovo Terminal, al fine di limitare il rischio di interventi per compensare eventuali cedimenti differenziali differiti, non si esclude a priori la necessità di introdurre un pre-carico durante la costruzione del pontile per scontare la maggior parte dei cedimenti.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	13	85

A.2. Le soluzioni alternative

Il Nuovo Terminal Crociere è pervenuto alla sua definizione finale, rappresentata nei documenti del progetto preliminare, dopo aver valutato diverse soluzioni. Nel seguito sono illustrate le soluzioni alternative principali e le motivazioni del loro abbandono.

a. Pontile galleggiante

È stato esaminato un pontile composto da tre elementi galleggianti opportunamente ancorati al fondo e collegati tra loro da passerelle. Ogni elemento era in grado di offrire ormeggio a due navi; uno di questi, essendo collegato al Porto Rifugio con un collegamento per i servizi di emergenza e sicurezza, era in grado di offrire ormeggio ad una sola nave per un totale di cinque navi. I vantaggi di questa soluzione erano rappresentati dalla reversibilità e da un alto grado di prefabbricazione. I motivi dell'abbandono sono nel seguito elencati:

- soluzione mai applicata ad un terminal per grandi navi da crociera e pertanto ad alto rischio dovuto alla complessità progettuale e all'elevato grado di sperimentabilità;
- il sistema di ancoraggio consente di contrastare le energie in gioco durante l'accosto delle navi (con vento e corrente) attraverso spostamenti significativi dell'elemento galleggiante interessato dall'ormeggio con la conseguente complicazione di sottoporre impianti, strutture di servizio ed i flussi (passeggeri, bagagli, rifornimenti) a tali spostamenti;
- la stima dell'investimento della soluzione pontile galleggiante è significativamente superiore alla stime dei costi della soluzione adottata.
- I costi di gestione e manutenzione di un pontile galleggiante sono molto onerosi in quanto, come tutte le navi con scafo in acciaio, periodicamente devono essere sottoposte ad interventi per il ripristino delle protezioni passive ed alle verifiche degli enti di certificazione navale.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	14	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- i collegamenti tra un elemento e l'altro per il passaggio dei mezzi di servizio e di rifornimento e degli impianti è assicurato da passerelle che oltre a garantire la funzione portante, devono assicurare un movimento flottante per compensare i movimenti relativi tra un elemento galleggiante e l'altro anche quando la nave ormeggia (massimo spostamento). Lo stesso problema si pone per il collegamento con il Porto Rifugio.
- il passaggio degli impianti tra un elemento e l'altro è problematico; pertanto ciascun elemento deve essere reso autonomo ed indipendente dagli altri da un punto di vista impiantistico ed operativo aumentando i costi di gestione.

b. Pontile posizionato di fronte all'isola artificiale del Mose (lato Bocca di Lido)

È stata esaminata una soluzione con il pontile posizionato nella zona più protetta della Bocca di Lido ed all'esterno delle paratoie del Mose. Dando per irrinunciabile la capacità del pontile di ospitare cinque grandi navi da crociera (per mantenere alta la capacità di attrarre nuove società di navigazione con navi sempre più "capienti"), gli studi sviluppati mostravano sempre criticità nei confronti dell'interferenza con la navigazione verso il Porto Rifugio, verso Treporti e verso San Nicolò. Inoltre la vicinanza con il Mose avrebbe potuto interferire e modificare le condizioni di progetto del Mose stesso. Infine l'impossibilità di assicurare un collegamento con la terra ferma, avrebbe impedito l'uso dei mezzi di emergenza e per la sicurezza del terminal. Per tali ragioni la soluzione è stata abbandonata.

Tutte le altre soluzioni all'interno della laguna non sono state valutate in quanto ad alto impatto ambientale non mitigabile.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	15	85

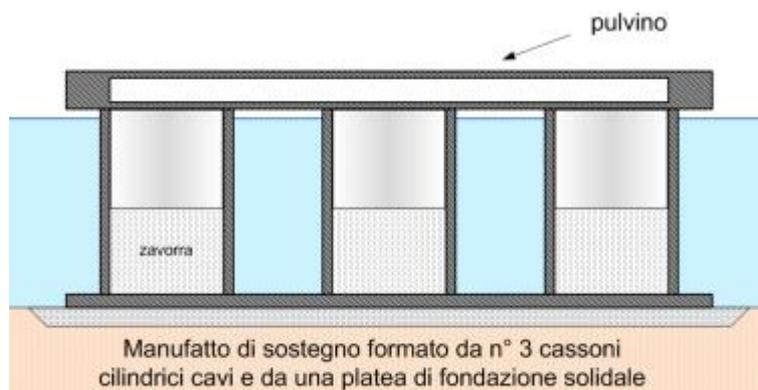
A.3. Le reversibilità dell'opera proposta

L'aver abbandonato la soluzione del pontile galleggiante, come esposto nel capitolo precedente, non comporta necessariamente abbandonare il concetto di "reversibilità" dell'opera e cioè assicurare che per qualsiasi motivo ed in ogni momento sia possibile rimuovere quanto costruito con procedure semplici e di facile esecuzione senza lasciare sul sito la risulta di opere permanenti, incluso quelle profonde.

La reversibilità del Nuovo Terminal è assicurata attraverso le seguenti scelte progettuali:

a. Opere marittime

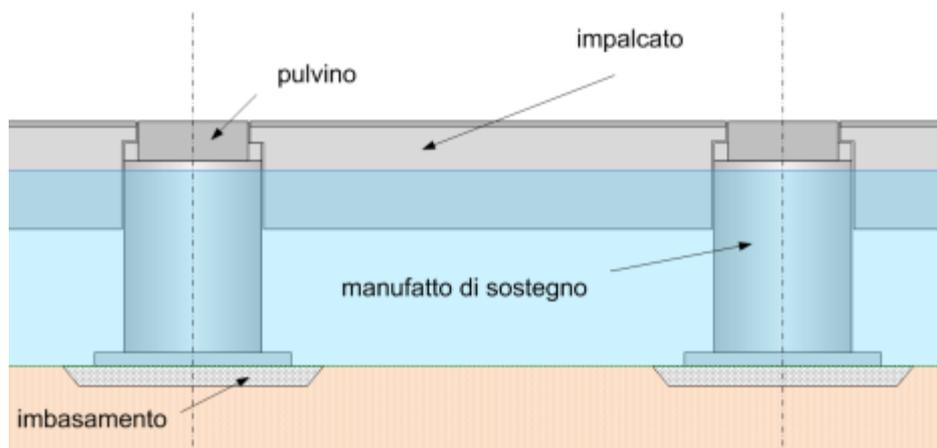
L'opera marittima, costituita dai manufatti di sostegno dell'impalcato e dall'impalcato stesso che nel loro insieme compongono la struttura portante del pontile, è realizzata con elementi modulari prefabbricati in c.a.; la prefabbricazione dei manufatti è realizzata presso un cantiere opportunamente 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.



Questa soluzione consente di concentrare in un cantiere a terra la costruzione degli elementi prefabbricati modulari del pontile, consentendo da una parte di eliminare

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.					Pag. di 16 85

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

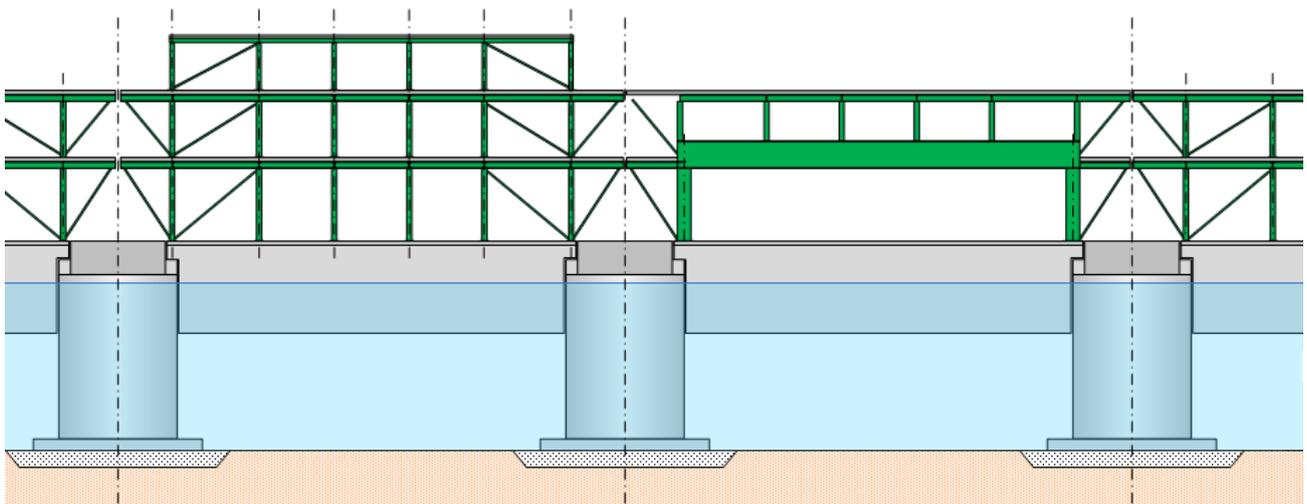
 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	17	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

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.

b. Sovrastrutture

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.

La struttura portante delle opere in elevazione, che appoggia sull'estradosso dell'impalcato cassonato, è costituita da profilati normalizzati in acciaio opportunamente trattati per resistere all'aggressività dell'ambiente marino. La struttura



metallica è assemblata tramite giunti bullonati in modo da assicurare un rapido montaggio e smontaggio e, nel suo insieme, costituisce un sistema isostatico unitamente all'impalcato su cui è appoggiata. Parte degli assemblaggi, potendo utilizzare le vie del mare, possono essere localizzati in cantieri fronte mare per poi essere trasportati sul sito con un alto grado di prefabbricazione. Tale possibilità è applicabile anche in caso di rimozione dell'opera.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	18	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

La struttura metallica è progettata per dare ancoraggio e supporto alle strutture di tamponamento laterali, ai solai ed alle coperture. Per assicurare la reversibilità anche di questi elementi, gli stessi sono costituiti da pannelli prefabbricati fissati alla struttura metallica con ancoraggi facilmente rimovibili.

c. Impianti

Anche per gli impianti è utilizzabile la via del mare; pertanto i sistemi di produzione e distribuzione (le macchine in genere) sono installati su skid e trasportati con una chiatta al sito per essere sollevati sul pontile con le gru semoventi di cui il pontile è dotato per la movimentazione dei container dedicati al trasferimento dei bagagli e delle



merci. La progettazione, pertanto, è impostata per massimizzare la prefabbricazione degli impianti fuori opera lasciando in cantiere solo le attività di interconnessione tra uno skid e l'altro ed altre attività non trasferibili. Il montaggio con skid è, per definizione, un'attività reversibile. Tale metodologia è applicabile anche per i sistemi di movimentazione e

trasporto dei passeggeri: ascensori, scale mobili e tappeti mobili orizzontali che, se applicate ad ambienti standard, sono già organizzati come package pronti per essere installati e quindi rimossi.

A.4. La manutenzione dell'opera

Uno degli aspetti da non trascurare in fase di progettazione preliminare è la scelta dei materiali che compongono la struttura principale, cioè quelle parti che devono garantire una lunga vita senza ricorrere periodicamente ad interventi straordinari di manutenzione. L'ambiente marino è un ambiente altamente aggressivo; si ritiene pertanto che la scelta del calcestruzzo cementizio armato per la realizzazione del pontile sia la più appropriata a condizione che siano adottate le tecniche e le procedure

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	19	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

di controllo della qualità sintetizzate nel seguito. La qualità dei calcestruzzi è basata sul produttore, sulle formulazioni, sul trasporto e sui controlli. Il contenimento delle fessurazioni è basato sulla ricetta dei calcestruzzi, sui metodi di posa in opera e sulla protezione dei getti.

La normativa vigente, per le parti immerse in ambiente marino, iscrive la struttura nella classe XS2 ed i requisiti del calcestruzzo sono stabiliti nella tabella 4 della Norma UNI 11104 che prescrive:

- classe di resistenza C 35/45
- massimo rapporto acqua /cemento 0,45
- minimo contenuto di cemento 360 Kg/m³

Le principali cause di degrado delle strutture in calcestruzzo armato sono nel seguito riassunte:

- fenomeni fessurativi del calcestruzzo
- corrosione indotta dai cloruri
- corrosione indotta da carbonatazione

In sede di progettazione esecutiva saranno adottati tutti gli accorgimenti per controllare e limitare l'insorgere di tali fenomeni di degrado. La scelta di ricorrere al trasporto via mare dei manufatti principali che andranno a comporre il pontile, consente di realizzare i manufatti stessi in un cantiere attrezzato, cioè con la possibilità di applicare pratiche operative sotto il controllo della qualità e soprattutto la possibilità di eseguire controlli in ogni zona del manufatto (ispezionabile in ogni sua parte). Per l'esecuzione degli impalcati cassonati si farà ricorso alla precompressione longitudinale per sostanzialmente eliminare il fenomeno della fessurazione.

Le strutture metalliche sono un'altra parte dell'opera ad alto rischio corrosione; pertanto, oltre a sottoporle ai consolidati cicli di preparazione delle superfici (sabbatura), di zincatura a caldo e di verniciatura ad alta protezione, esse sono protette da rivestimenti esterni in modo che le superfici a vista siano a contatto con un

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	20	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

ambiente debolmente aggressivo. La protezione al fuoco è ottenuta mediante idonei prodotti ignifughi.

I rivestimenti delle pareti esterne sono eseguiti in lastre di calcestruzzo coibentato e la superficie esposta rivestita di materiali naturali (pietrisco fine) per ottenere i colori delicati delle sabbie locali.

Gli accessori metallici esposti quali parapetti, ringhiere, intelaiature per vetri e porte, ed altri ancora, sono realizzati in acciaio inox o in alluminio.

E' importante evitare l'uso di fibre sintetiche in quanto sottoposte al degrado causato della luce ultravioletta (UV).

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	21	85

A.5. La pianificazione temporale delle opere ed il cantiere di prefabbricazione dei manufatti del pontile

I tempi per la realizzazione delle opere sono in gran parte determinati dalla capacità produttiva del cantiere di prefabbricazione dei manufatti di sostegno del pontile e degli impalcati cassonati. La scelta di un cantiere di prefabbricazione attrezzato per la costruzione ed il varo dei cassoni cellulari nelle vicinanze della Bocca di Lido è assolutamente prioritaria. Il cantiere di prefabbricazione deve essere in grado di alimentare con continuità il fronte della realizzazione del Nuovo Terminal evitando di avere cassoni "in attesa" presso il sito; le necessarie scorte devono essere ormeggiate, pronte a partire, presso il cantiere di prefabbricazione. Le indicazioni sopra esposte possono essere modificate in funzione della distanza tra cantiere e sito di destinazione finale. Il cantiere di Malamocco, utilizzato per realizzare i cassoni del Mose, potrebbe essere il sito ideale. Dai risultati di una pianificazione preliminare, emerge che sarebbe sufficiente attrezzare quattro stazioni di prefabbricazione per i manufatti di sostegno e sette stazioni per gli impalcati cassonati più altre due stazioni per assicurare una capacità produttiva superiore alle necessità. I lavori sul sito sono pianificati sulla base di una sequenza logico-operativa che prevede i dragaggi (da eseguire con una draga di grande capacità), gli imbasamenti, la posa dei manufatti, l'esecuzione in opera dei pulvini, la posa degli impalcati cassonati, la sistemazione del piano a quota +2,5; a seguire la posa delle strutture metalliche in elevazione, la posa delle strutture di tamponamento e copertura, l'installazione dell'impiantistica ed infine gli arredi del pontile e le finiture per un totale di 26 mesi a partire dalle autorizzazioni. Nella Relazione Illustrativa è riportato il cronoprogramma generale di realizzazione.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	22	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

A.6. La logistica del Nuovo Terminal Crociere

La logistica del terminal costituisce un altro tema di grande importanza in quanto le navi in arrivo ed in partenza devono procedere alle operazioni di sbarco ed imbarco dei passeggeri e dei bagagli in tempi molto stretti e nello stesso giorno.

Pertanto lo studio della logistica dei trasferimenti di persone e cose assume dimensioni di assoluta rilevanza che 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:

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

sono i due poli di un unico 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.

La decisione di utilizzare il Terminal della Marittima 1 per eseguire le operazioni di "check in" e di consegna e ritiro bagagli ha permesso di progettare il Nuovo Terminal

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	23	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Crociere con una logistica di solo trasferimento e quindi essenziale. Il crocierista normalmente ha fretta di imbarcare sulla grande nave da crociera e quando arriva ha fretta di rientrare per attendere nuovamente agli impegni quotidiani: il terminal deve rispondere a tali esigenze con un'organizzazione altamente qualificata soprattutto per assicurare alla nave il rispetto dei tempi di sbarco ed imbarco molto stretti.

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 perfezionare le soluzioni finali.

a. 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 t.s.l. (vedere tabella; Allegato 1: Dati desunti dal Calendario Crociere 2014 - Fonte VTP).

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.

**Duferco Engineering**

Duferco GROUP

Relazione Tecnica

Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	24	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

Duferco Engineering
Duferco GROUP

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

Navi - PAX	H		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
RÉGAL 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
SPLENDOUR 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
Totale complessivo	1.879.346	313	204.428	43	2.083.774	356	512.434	100	101.088	20	2.697.296	476

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	25	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

b. 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.

La logistica pax a terra - La Stazione Marittima 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.

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 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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali		Identificazione documento			Pag.	di				
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	26	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

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.



La logistica pax tra Marittima e Nuovo Terminal di Bocca di Lido - Il Nuovo Terminal è stato posizionato alla Bocca di Lido 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. È 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:

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	27	85

- ✓ 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 e il 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 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].

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento						
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	Pag. 28	di 85

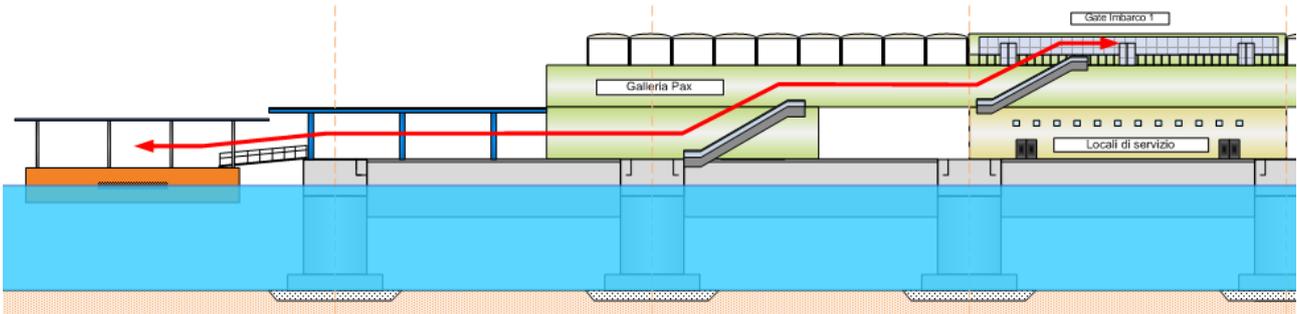
N° navi "homeport" in banchina nello stesso giorno	N° giorni nell'anno	%	N° movimenti A/R motonavi al mattino	N° movimenti A/R motonavi al pomeriggio
4	20	12	10	10
3	19	11	7	7
2	44	27	5	5
1	82	50	2	2
totale	165	100		

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.

I passeggeri in arrivo al Nuovo Terminal con le navi "homeport", evase le formalità di uscita dalla nave, sono indirizzati alle passerelle mobili dalle quali si accede, tramite delle "gallerie", al gate di sbarco (vedere disegno "*Flusso passeggeri*"). Le scale mobili conducono il flusso dei pax al piano sottostante denominato "galleria pax" attraverso il quale, con tappeti mobili orizzontali, raggiungono la scala mobile per accedere al livello del pontile d'imbarco dei mezzi nautici lagunari.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento				Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	29	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	



I gate d'imbarco e sbarco e la galleria pax sono allestite con scale fisse ed ascensori da usare in alternativa alle scale mobili. Un corridoio pedonale assicura la percorrenza della galleria pax in alternativa ai tappeti mobili orizzontali. Il flusso dei passeggeri in uscita dalla nave "homeport" si ripete al contrario per i passeggeri in partenza. I flussi dei passeggeri che dai pontili di servizio del Nuovo Terminal devono imbarcare sulla nave da crociera e viceversa, sono fisicamente canalizzati e dedicati uno per ciascuna nave.



 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	30	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

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.

c. 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 capacità di contenere circa 15 colli, a sua volta è trasportata all'interno di un container al fine di

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	31	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

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 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 Nuovo Terminal 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 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.

Le motozattere utilizzeranno 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).

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	32	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		



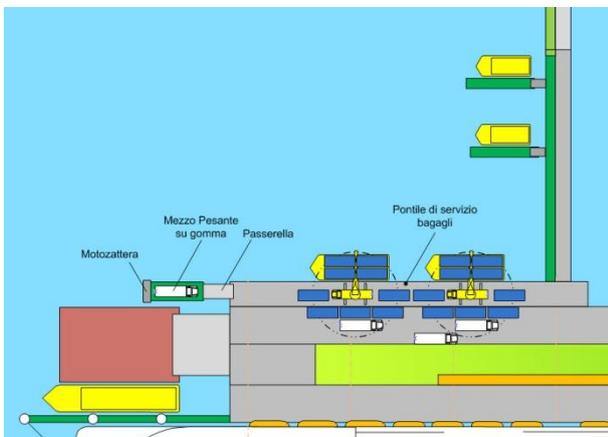
Operativamente al mattino la nave all'ormeggio sbarca le gabbie piene di bagagli dei passeggeri in arrivo. La nave, la sera prima dell'arrivo al Nuovo Terminal, prepara le gabbie con i bagagli da sbarcare. I muletti provvedono a trasferire le gabbie dalla nave ai container parcheggiati sul pontile in prossimità del portellone della nave. Riempito il container con 30 gabbie, uno scarrabile (o altri mezzi specifici) portano il container presso la stazione "trasbordo bagagli" attrezzata con due gru semoventi per trasferire i container dal pontile alle motozattere che trasportano via mare i container verso il terminal Marittima 1. Per i bagagli in partenza si ripete la stessa sequenza nel senso opposto. In questo caso le gabbie sono riempite alla Marittima 1.



 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	33	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

d. 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 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. 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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	34	85

strettamente legato al giorno dell'arrivo della nave, ne consegue che la soluzione al problema impone l'introduzione di un polmone 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.

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

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	35	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

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.

Per il rifornimento di acqua e del combustibile saranno adottati gli stessi quantitativi e gli stessi sistemi attualmente in uso.

Lo smaltimento dei rifiuti liquidi e solidi saranno gestiti dalle stesse società attualmente operanti presso la Stazione Marittima con la stessa organizzazione e con le stesse modalità operative.

Nel caso in cui la compagnia di navigazione decida di effettuare il rifornimento di carburante presso il porto di Venezia, la fornitura del carburante avverrà con l'uso di bettoline e con le stesse modalità e organizzazione attualmente in uso presso la stazione Marittima. Il servizio del trasferimento dei rifornimenti, dal piazzale di arrivo

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	36	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

dei mezzi pesanti su gomma alle navi crociera, continuerà ad essere fornito dalla società Cooperativa Portabagagli che attualmente gestisce il servizio.

A.7. La produzione di energia da fonti rinnovabili

Il Gruppo Duferco ha installato 11.500 KW di impianti fotovoltaici utilizzando i tetti dei propri stabilimenti e tetti con diritto d'uso; inoltre ha installato o rinnovato 5.500 KW di impianti idroelettrici di piccola taglia. Gestisce la produzione di energia prodotta dagli impianti sopra citati e soprattutto è inserita nel circuito dei trader a livello nazionale ed europeo. E' tutt'ora impegnata nella R&S e soprattutto nell'industrializzazione di impianti per la produzione di energia da biogas e nel risparmio/efficienza energetica applicata ai condomini. Ciò premesso, l'introduzione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel Nuovo Terminal è una scelta in sintonia con gli orientamenti del Gruppo. Impossibilitati a raccogliere dati per delle scelte definitive, nel capitolo "C.6 Fonti rinnovabili" sono descritti gli impianti che potrebbero essere installati nel Nuovo Terminal salvo verificarne l'utilità per l'autoconsumo. L'obiettivo è di tendere ad un terminal il più possibile autosufficiente da un punto di vista energetico utilizzando anche materiali per contenere le dispersioni. Inoltre il Nuovo Terminal sarà classificato "gas free" avendo deciso di alimentare le utenze con energia elettrica. L'adozione di pompe di calore consentirà di gestire il caldo ed il freddo degli ambienti sfruttando le sorgenti naturali e l'energia elettrica.

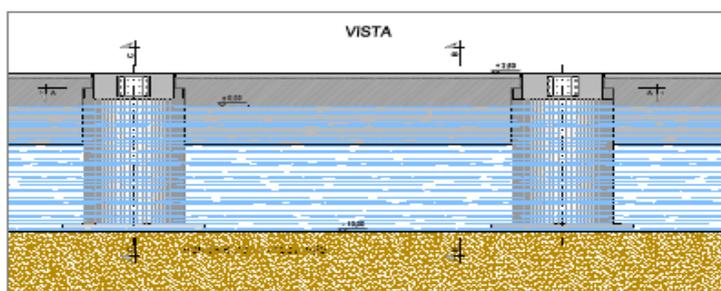
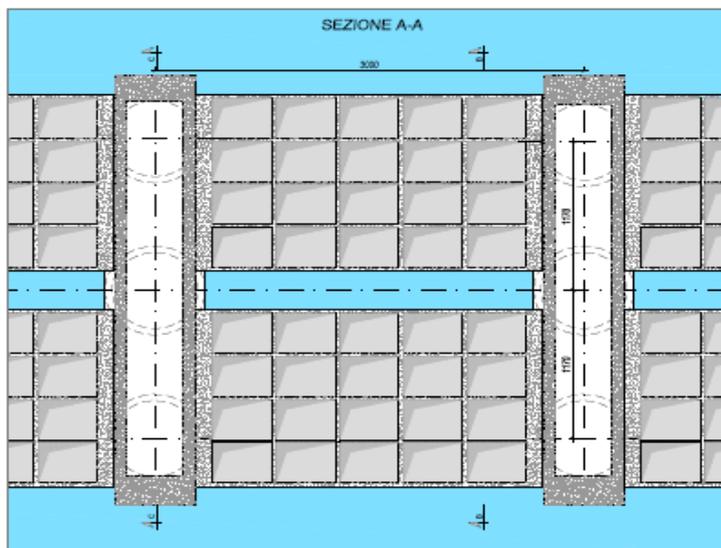
B. LE OPERE MARITTIME E LE OPERE IN ELEVAZIONE

Le strutture componenti il pontile sono progettate con il presupposto che ogni componente sia componibile ed amovibile senza che siano richiesti interventi che comportino permanenti alterazioni dei fondali.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	37	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Sulla base delle informazioni preliminari sulla natura dei terreni e delle relative caratteristiche geotecniche, è stato possibile progettare i manufatti di sostegno del pontile con una fondazione diretta verificandone l'ammissibilità nei confronti della capacità portante del terreno costituente il fondale e valutando l'entità dei cedimenti prevedibili.

La preparazione del fondale per ottenere una profondità di 10 m riferiti al livello medio mare e la preparazione degli scanni di pietraie scapolo per ricevere le fondazioni dirette dei manufatti di sostegno del pontile, costituiscono le attività propedeutiche per avviare la costruzione del pontile. Lo scanno di imbasamento dei manufatti è protetto con scogli di massa adeguata per resistere ai fenomeni di scalzamento indotti dall'azione delle eliche delle navi. L'impalcato cassonato in calcestruzzo armato e le strutture in elevazione sovrastanti in carpenteria metallica sono previste operare con proprietà isostatiche al fine di adattarsi agli eventuali cedimenti differenziali senza indurre nelle strutture sollecitazioni causate da tali assestamenti.



B.1. I manufatti di sostegno

I manufatti di sostegno dell'impalcato sono realizzati in un cantiere di prefabbricazione, portati galleggianti sul luogo d'impiego ed affondati su un imbasamento in materiale lapideo versato sul fondale ed opportunamente spianato.

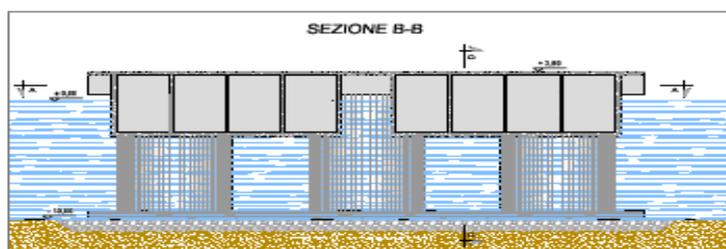
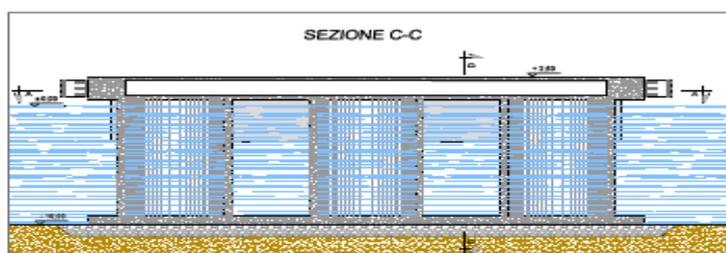
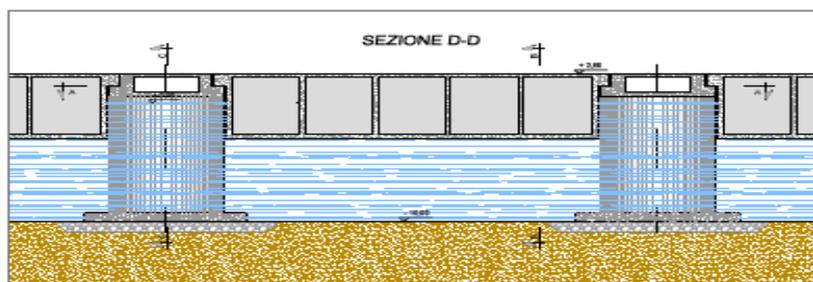
 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	38	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

Ogni manufatto, in calcestruzzo cementizio armato, è costituito da tre fusti cilindrici cavi con diametro esterno di 700 cm e 640 cm interno ed altezza di 9,70 m. Una platea di fondazione, avente dimensioni in pianta di 34,00 x 10,00 m di spessore 80 cm. costituisce la fondazione dei tre cilindri.

Ogni manufatto è in grado di galleggiare durante il trasporto con il necessario grado di stabilità. L'affondamento in opera è ottenuto immettendo acqua al suo interno.

La struttura, come evidenziato nel dimensionamento di massima, è in grado di resistere ampiamente sia alle azioni indotte dall'urto delle navi all'accosto che alle forze trasmesse dall'azione del vento. La pressione indotta dalla sua fondazione sul terreno sottostante assume valori ampiamente ammissibili (vedere "Relazione Calcolo Pontile") dello Studio Tecnico Ballerini.

B.2. Il Pulvino e l'impalcato



Il pulvino ha la funzione di collegare in sommità i tre cilindri e di sostenere l'impalcato di collegamento con gli altri manufatti di sostegno. E' realizzato in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera ed ha una forma di T rovescio con fusto cavo al fine di ridurne il peso. Alle sue estremità (lato ormeggi) sono previsti

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	39	85

ringrossi in modo da consentire l'installazione delle bitte d'ormeggio e dei parabordi.

L'impalcato è una struttura a cassone in calcestruzzo cementizio armato in grado di essere costruita in un cantiere di prefabbricazione e trasferita galleggiante sul luogo d'impiego e successivamente appoggiata e vincolata ai manufatti di sostegno.

L'impalcato è in grado di costituire il sostegno del fabbricato sovrastante e dei sovraccarichi previsti. A tale scopo la sua struttura, all'interno, è del tipo a cellule in modo da assicurare la massima rigidezza flessio-torsionale. La soletta superiore è idonea al transito dei mezzi previsti per gestire la logistica dei servizi. Come evidenziato, tutte le operazioni inerenti la costruzione saranno semplificate dalla prevista modularità dei suoi componenti. Analogamente risulterà semplice la rimozione

B.3. Le opere in elevazione

Le opere in elevazione compongono tre piani operativi: il primo ospita i locali di servizio, gli uffici e gli impianti per la gestione del Nuovo Terminal; il secondo è dedicato al trasferimento dei passeggeri dai pontili di ormeggio dei mezzi nautici lagunari alle navi e viceversa; il terzo è composto da cinque volumi isolati realizzati in corrispondenza di ciascun ormeggio e consente ai passeggeri di imbarcare e di sbarcare passando dalla galleria pax alla nave e viceversa.

Come già illustrato nel capitolo "reversibilità", le strutture in elevazione sono costituite da profili commerciali in acciaio imbullonati tra loro a formare i telai di sostegno dei solai e delle coperture, oltre che dare sostegno alle tamponature ed agli impianti. Le colonne principali gravano sull'impalcato in corrispondenza dei nodi formati dall'incrocio dei setti. I profilati sono zincati a caldo previa sabbiatura e finiti con vernici ad alta protezione e completati con rivestimenti resistenti al fuoco.

Il piano operativo del pontile del Nuovo Terminal, sistemato a quota +2,5 m s.l.m.m., prevede, nella zona centrale, una serie di locali destinati ai servizi ed agli impianti; ai

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag.	di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	40	85

lati sono sistemate due corsie per consentire ai mezzi operativi del Nuovo Terminal di servire le navi ormeggiate in banchina. Le due corsie sono messe in comunicazione, lungo i 940 m del pontile, da alcuni varchi realizzati tra un fabbricato ed il successivo.

B.4. Le opere a corredo del pontile

Il pontile principale è chiamato a svolgere alcune funzioni complementari attraverso dei manufatti a corredo del pontile stesso, nel seguito descritti.

a. I pontili galleggianti

Gli ormeggi dei mezzi nautici lagunari addetti al trasferimento dei passeggeri da Marittima 1 al Nuovo Terminal e viceversa, sono realizzati con pontili galleggianti mantenuti in posizione da pali di guida e corpi morti per adattarsi alle variazioni di marea. La distanza tra i pontili galleggianti ed il pontile del Nuovo Terminal è sottesa da passerelle incernierate sul pontile principale e flottanti sul pontile galleggiante e tali da assicurare una pendenza limitata anche in presenza di bassa marea. In corrispondenza dei pontili galleggianti sono installate delle briccole per l'ormeggio dei mezzi nautici lagunari

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	41	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

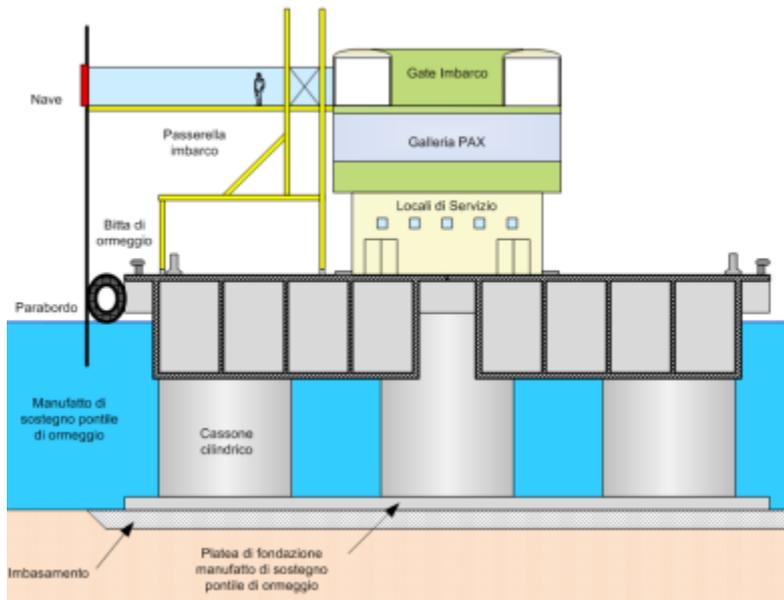


La Darsena Piccola è attrezzata da una serie di pontili galleggianti per dare ormeggio ai mezzi nautici di servizio al Nuovo Terminal (rimorchiatori, pilota del porto, finanza, carabinieri, polizia, vigili del fuoco e mezzi pubblici)

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 42 85	

b. Le passerelle mobili per sbarco e imbarco da e per la nave da crociera

Le porte sistemate sulla fiancata di ogni nave da crociera hanno posizione e quote in



elevazione non standardizzate; pertanto il pontile deve essere attrezzato con delle macchine mobili che consentono collegare le porte della nave con la "galleria imbarco/sbarco pax" sistemata al terzo piano del pontile. Le passerelle mobili adottate nel Nuovo Terminal sono costituite da tre segmenti a

formare una "Z". Il segmento centrale, posto parallelo alla nave, consente, con la sua inclinazione, di regolare l'altezza della passerella mobile, mentre il terzo segmento verso la nave consente un'estensione telescopica per regolare la distanza tra la galleria imbarco/sbarco e la nave. Le passerelle sono installate su una struttura metallica che nella parte inferiore, tramite delle carrelliere e rotaie, trasla lungo il pontile. In via preliminare ogni nave "homeport" è servita da due passerelle mobili, mentre le navi in transito sono servite da una sola passerella.

c. I parabordi e le bitte

Il pontile è attrezzato con parabordi di gomma di tipo cilindrico cavo, o similari, sistemati in corrispondenza di ogni manufatto di sostegno e precisamente alle due estremità di ogni pulvino e fissati con catene. Ciò consente durante l'operazione di ormeggio della nave il necessario adattamento e movimento evitando strappi dei supporti. Le bitte sono sistemate a coppie, due per ogni lato del pulvino, e ancorate con opportuni tirafondi.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	43	85

C. LE OPERE IMPIANTISTICHE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere sinteticamente gli impianti tecnici e le relative reti di distribuzione all'interno del Terminal.

La progettazione degli impianti tecnici sarà condotta nell'ottica di perseguire il massimo livello di prefabbricazione a terra dei vari elementi e consentire una maggiore facilità di montaggio durante la realizzazione: l'obiettivo è la costruzione di reti impiantistiche "reversibili" in termini di montaggio ed eventuale smontaggio.

Si evidenzia inoltre che la progettazione impiantistica del Terminal sarà concepita per garantire la massima efficienza minimizzando i consumi energetici e utilizzando energia da fonti rinnovabili riducendo così l'impatto sulle fonti fossili.

Inoltre, al fine di ottimizzare l'affidabilità complessiva del Terminal e gli interventi di manutenzione degli impianti, sarà utilizzata una componentistica standard.

Per la progettazione, la realizzazione e la futura gestione degli impianti tecnici, il Terminal sarà suddiviso in tre aree funzionali, ciascuna dotata di una centrale di controllo locale, per la gestione degli eventi e dei comandi relativi alla propria area di competenza. Attraverso una rete LAN-Ethernet, o una rete LAN con fibra ottica chiusa, i sistemi relativi alle tre aree suddette faranno capo ad un unico Centro di Supervisione, presidiato 24 ore su 24 e collegato via radio con le unità di vigilanza presenti sul Terminal.

Sotto il controllo del Centro di Supervisione ricadranno:

- 1) impianto idrico-sanitario,
- 2) impianto antincendio,
- 3) impianto climatizzazione e condizionamento,
- 4) distribuzione elettrica,

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	44	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- 5) impianto antintrusione,
- 6) impianti da fonti rinnovabili.

Un parametro chiave nel dimensionamento degli impianti tecnici è il numero di persone che si troveranno presenti nel Terminal. In funzione delle macro aree principali si possono quindi considerare i seguenti numeri:

<i>Macro area</i>	<i>N° di persone</i>	<i>% sul totale</i>
<i>Crocieristi</i> (n° 4 navi "homeport" + n° 1 nave in transito)	<i>12.000</i>	<i>67%</i>
<i>Equipaggi</i>	<i>6.000</i>	<i>33</i>
<i>Totale</i>	<i>18.000</i>	<i>100</i>

Si assume che il numero massimo di persone sia presente nel periodo compreso tra il 30 aprile e il 20 ottobre.

C.1. Impianto idrico-sanitario

a. Acqua potabile

Il Terminal sarà alimentato dall'acquedotto esistente, che oggi serve il Comune di Cavallina.

Le navi da crociera saranno rifornite direttamente attraverso i servizi attualmente in uso presso il terminal Marittima 1. Per i mezzi nautici lagunari, adibiti al trasferimento dei crocieristi (da e per Venezia) e dei relativi bagagli, non sarà previsto alcun rifornimento dal Nuovo Terminal.

Gli elementi fondamentali per valutare il fabbisogno idrico sono:

- 1) l'elenco delle dotazioni dei servizi del Terminal,
- 2) il coefficiente di frequenza (considerato pari a 0,6),
- 3) il coefficiente di contemporaneità (considerato pari a 0,3).

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	45	85

Le dotazioni dei servizi del Terminal sono riassunte nella seguente tabella.

<i>Servizio</i>	<i>Unità</i>	<i>Consumo unitario (l/s)</i>	<i>Consumo complessivo (l/s)</i>
<i>WC (picch. 2-3)</i>	7	2,5	17,5
<i>WC (picch. 7)</i>	4	2,5	10
<i>WC (picch. 8-9)</i>	14	2,5	35
<i>WC (picch. 15-16)</i>	14	2,5	35
<i>WC (picch. 23-24)</i>	14	2,5	35
<i>WC (picch. 29-30)</i>	7	2,5	17,5
<i>Lavabi (picch. 2-3)</i>	7	0,5	3,5
<i>Lavabi (picch. 7)</i>	4	0,5	2
<i>Lavabi (picch. 8-9)</i>	14	0,5	7
<i>Lavabi (picch. 15-16)</i>	14	0,5	7
<i>Lavabi (picch. 23-24)</i>	14	0,5	7
<i>Lavabi (picch. 29-30)</i>	7	0,5	3,5

A partire dai suddetti parametri, la portata complessiva da inviare in fogna (nei periodo di maggior utilizzo) è pari a: $Q_t = 0,6 \times 0,3 \times 180 \text{ l/s} = 32,4 \text{ l/s}$

Il quadro di sintesi sopra riportato non include i consumi d'acqua degli impianti e quelli necessari per i servizi di banchina, consumi che saranno definiti in fase di progettazione di dettaglio.

Come riserva idrica, sarà prevista una vasca di accumulo di acqua potabile, con volume pari a circa 100 m^3 , che garantirà il fabbisogno di 2 ore di massimo consumo.

b. Scarico acque nere

Le acque di scarico delle navi da crociera (liquami, acqua di lavaggio e di sentina, acque nere) saranno gestite direttamente attraverso un servizio esterno, in accordo alla concessione “del servizio di raccolta, stoccaggio, pretrattamento e smaltimento dei

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG Società	S D/S	0019 Numero	1 Rev.	46	85

rifiuti solidi e liquidi” in essere nel porto di Venezia. Per le acque di scarico delle navi di servizio non sarà prevista nessuna gestione dal Terminal.

Per quanto riguarda le acque nere prodotte nel Terminal sarà installato un impianto di raccolta e stoccaggio sottovuoto.

Il sistema di raccolta e stoccaggio sottovuoto sarà costituito principalmente da:

- una centrale del vuoto completa di pompe del vuoto e pompe di scarico e di un serbatoio di raccolta reflui;
- una rete di tubi in PEAD o PVC di piccolo diametro, che offrono notevoli vantaggi funzionali;
- unità di aspirazione dotate di valvola d’interfaccia

Il meccanismo di funzionamento è il seguente:

Le unità di aspirazione saranno installate in posizioni strategiche per permettere lo scarico dei reflui.

Queste unità saranno collegate alla vasca di stoccaggio reflui della centrale del vuoto tramite una canalizzazione.

Le pompe del vuoto creeranno la depressione necessaria all’interno dell’intero sistema per permettere l’aspirazione dei reflui.

Alla presenza dell’utilizzatore, il dispositivo sulla singola utenza aprirà la valvola di interfaccia che mette in comunicazione l’utenza con l’impianto sottovuoto.

Sfruttando la differenza di pressione, tutto il contenuto sarà aspirato all’interno dell’impianto e trasportato verso il serbatoio di stoccaggio nella centrale del vuoto.

Una volta terminata la fase di utilizzo, la valvola di interfaccia tornerà nella posizione di riposo bloccando l’aspirazione.

Le pompe del vuoto avranno il compito di mantenere nel sistema il giusto valore di depressione.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	47	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

Il loro funzionamento è del tutto automatico.

Una volta stoccati i reflui, le pompe di rilancio li convogliano alla fognatura o all'impianto di depurazione costituito da un impianto di trattamento primario con una vasca di decantazione e da un impianto di trattamento secondario realizzato direttamente sul fondo del mare (vedi schema sottostante) costituito da moduli di trattamento con biofiltri che sfruttano il processo naturale di filtrazione delle colonie di micro e macro organismi filtratori; pertanto attraverso un processo biologico il sistema di trattamento secondario trasforma le sostanze organiche inquinanti in mangime "pulito" per la popolazione ittica.

Tale sistema comporta la riqualificazione e il recupero di tutto l'habitat circostante, la tutela e la salvaguardia della fascia costiera.



c. Scarico acque piovane (impianto di prima pioggia)

Per la gestione delle acque di prima pioggia, il progetto prevede la realizzazione di una vasca il cui dimensionamento è calcolato in base ai criteri previsti dalle Norme Tecniche Attuative del Piano di Tutela Delle Acque della Regione del Veneto (D.G.R. 842 del 15/5/2012), ovvero attraverso la raccolta dei primi 5 millimetri della precipitazione caduti in 15 minuti nell'arco delle 48 ore.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	48	85

Per il dimensionamento di massima dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, l'intero pontile del Terminal (per una superficie totale di circa 18.400 m²) sarà considerata superficie contribuente ad acque con carico inquinante non trascurabile.

A livello preliminare, come impianti di sedimentazione e disoleazione saranno previste due vasche di raccolta, in posizione baricentrica rispetto alle due semi-aree in cui risulta concettualmente divisa l'area del Terminal a quota + 2,50 m l.m.m..

Nel dimensionamento della rete si seguono le indicazioni stabilite dalla normativa vigente, che considera "acque di prima pioggia quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm, uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio", e che, per il calcolo delle portate, "stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti; i coefficienti di afflusso della rete si assumono pari a 1 per le superfici coperte o lastricate o impermeabilizzate, a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo".

Nella pratica corrente, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate ad un'unità di trattamento (dissabbiatori, disoleatori, etc.) tramite un bacino di accumulo, di capacità tale da contenere il volume d'acqua corrispondente ai primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto. Il bacino di accumulo è preceduto da un pozzetto separatore, che contiene uno stramazzo da cui sfiorano le acque di seconda pioggia (a partire dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo stesso). Nel bacino è prevista una pompa di svuotamento, che viene attivata automaticamente da una sonda rivelatrice di pioggia.

La soluzione definitiva verrà elaborata durante la fase di progettazione di dettaglio e sarà sottoposta all'approvazione delle Autorità competenti.

Riferimenti:

- Disegno DENG D 0023 rev.0
- Disegno DENG D 0024 rev. 0.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	49	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

C.2. Impianto antincendio

a. Rilevazione

Per la rilevazione di un incendio sarà prevista l'installazione di rilevatori ottici di fumo e di rilevatori ottici combinati (di fumo e di temperatura) per la protezione di alcuni locali tecnici. Nei locali equipaggiati con impianto di rilevazione verranno installati pulsanti manuali di allarme, in posizioni definite in accordo alle normative vigenti. I rilevatori ed i pulsanti d'allarme saranno collegati su due circuiti di segnalazione separati.

Per i locali dotati anche di impianto di spegnimento, al propagarsi di un incendio l'intervento di un rilevatore provocherà la segnalazione di preallarme, mentre l'intervento di un secondo rilevatore avvierà la fase di comando spegnimento.

b. Segnalazione

Per i locali dotati di solo impianto di rilevazione la segnalazione di allarme sarà affidata all'installazione di gruppi ottico/acustici.

Per i locali dotati di impianto sia di rilevazione che di spegnimento incendio, si prevederà l'installazione di:

- 1) sirene all'interno e all'esterno del locale (attivate dall'intervento del primo rilevatore di fumo);
- 2) pannelli ottici all'interno, con la scritta "ABBANDONARE IL LOCALE", e all'esterno del locale stesso, con la scritta "NON ENTRARE" (attivati dall'intervento del secondo rivelatore di fumo).

c. Impianto di estinzione a mezzo gas

Per lo spegnimento di un incendio si farà ricorso ad un mezzo estinguente gassoso (tipo NOVECTM 1230), annoverato tra i "clean agents" elencati sia dalle normative NFPA2001 che dalle UNI EN 15004-2. Le principali caratteristiche ambientali del gas dovranno essere:

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	50	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

- 1) nessun potenziale di riduzione dell'ozono;
- 2) potenziale di riscaldamento globale trascurabile (GWP=1);
- 3) vita media nell'atmosfera molto breve (ALT = 5 giorni);
- 4) approvato da U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency).

Il mezzo estinguente verrà stoccato in bombole da 180 litri, collaudate a 250 bar, munite di regolare certificato di collaudo T-PED, e raggruppate in partizioni opportunamente dimensionate in accordo alle volumetrie dei locali da proteggere. I gruppi di bombole potranno essere attivati anche manualmente (attraverso un pulsante di scarica posto vicino alla porta di accesso al locale, o tramite il dispositivo di comando della bombola pilota); all'interno di locale contenente gruppi di bombole, vicino alla porta principale, sarà posizionato un pulsante d'inibizione, che interrompe l'erogazione del gas.

d. Rete idranti

La rete idranti farà capo ad un serbatoio di accumulo di circa 100 m³ e sarà mantenuta in esercizio da un gruppo di pressurizzazione, alimentato sia dalla rete nazionale, sia da rete di emergenza, e comprendente un'elettropompa, una motopompa ed un'elettropompa di pressurizzazione (jockey pump). Gli idranti saranno posti a distanza reciproca tale da assicurare, con i relativi getti, la copertura di tutte le aree a rischio incendio.

La rete idranti sarà dotata di attacco speciale UNI per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, da installarsi in un punto ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi stessi. Gli idranti saranno installati in colonnine distribuite lungo i pontili.

e. Caratteristiche edifici

Gli edifici saranno dotati di porte tagliafuoco poste in prossimità delle zone di concentrazione del rischio d'incendio, quali uffici, locali di deposito e vani tecnici, al fine di poter isolare le singole porzioni di edificio interessate da incendio.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	51	85

Le porte di comunicazione con l'esterno saranno dotate di maniglie antipánico e saranno in numero sufficiente a garantire l'evacuazione della folla presente all'interno del fabbricato. Al livello + 7,50 m l.m.m. il Terminal sarà dotato di scale di sicurezza uscenti su spazio aperto a quota pontile (+ 2,50 m l.m.m.).

I materiali da costruzione avranno idonea resistenza al fuoco, in funzione della destinazione e delle caratteristiche degli edifici; in particolare, tutte le tamponature saranno del tipo REI 120, in differenti tipologie costruttive.

La necessità di prevedere una protezione con impianto automatico a pioggia tipo "sprinkler" verrà esaminata in fase di progettazione di dettaglio, sulla base della valutazione del rischio d'incendio secondo la normativa vigente. Quanto sopra potrà essere anche valutato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, nell'ambito dei procedimenti di prevenzione incendi di cui al decreto del Presidente della Repubblica 1° Agosto 2011 n° 151.

f. Carico d'incendio

Il carico d'incendio sarà calcolato in dettaglio in fase di progettazione di dettaglio, in base al metodo previsto dalla Circolare del Ministero dell'Interno n° 91 del 14/9/1961: si determineranno il carico d'incendio dei vari compartimenti, considerando i quantitativi di materiale combustibile presente all'interno degli stessi, e successivamente la classe da attribuire ai singoli compartimenti, moltiplicando il valore precedentemente calcolato per il coefficiente riduttivo K valutato sulla base degli indici di riduzione riportati nelle tabelle della predetta Circolare 91/61.

Riferimento:

- Disegno DENG D 0022 rev.0

C.3. Impianto climatizzazione e condizionamento (HVAC)

A seconda delle caratteristiche dei locali interessati, il sistema HVAC comprenderà:

- 1) impianto a radiatori: per il solo riscaldamento invernale dei servizi igienici;

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	52	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- 2) impianto a ventilconvettori: per la climatizzazione estiva ed invernale degli uffici e dei locali ove vengono svolte attività di servizio;
- 3) impianto aria primaria: per garantire i ricambi d'aria per gli uffici e i locali ove vengono svolte attività di servizio;
- 4) impianto di trattamento aria: per la climatizzazione estiva ed invernale di tutte le aree aperte al pubblico.

a. Centrale termofrigorifera

La produzione dei fluidi – acqua calda ed acqua refrigerata – sarà realizzata mediante pompe di calore elettriche, installate in quattro centrali termo-frigorifere, poste a quota +2,50 m l.m.m., una dedicata agli uffici e tre alle aree di transito passeggeri all'interno del Terminal. Ciascuna centrale dovrà essere dotata di griglie opportune, in modo da consentire sia l'ingresso che l'espulsione dell'aria di condensazione; per evitare il rischio di by-pass dei flussi, i ventilatori di espulsione saranno canalizzati sino a battuta sul grigliato. Nelle centrali saranno installati puffer di accumulo, dai quali l'acqua – sia calda, sia refrigerata – sarà inviata ai collettori di distribuzione alle utenze.

Le pompe di calore saranno silenziate, condensate ad aria e dotate del proprio sistema idronico e di un dispositivo per il recupero di calore sulla fase di condensazione: l'energia termica recuperata sarà utilizzata prevalentemente per il post-riscaldamento dell'aria immessa in regime estivo, e in parte minore per il pre-riscaldamento dell'acqua calda sanitaria. Tutte le elettropompe dei circuiti d'utenza saranno dotate di motori comandati da inverter, al fine di regolare la portata d'acqua e quindi il relativo consumo energetico, in funzione dell'effettivo fabbisogno di energia.

Il sistema di supervisione gestirà apertura e chiusura delle elettrovalvole presenti lungo la rete dei collettori, in funzione della stagione e della temperatura dell'acqua nei puffer.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	53	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

b. Impianto a ventilconvettori – radiatori

L'impianto a ventilconvettori sarà realizzato per la climatizzazione delle aree uffici. I ventilconvettori saranno azionati da motori a corrente continua comandati da inverter, per ridurre al minimo il consumo energetico, e dotati di comando ambiente, idoneo al controllo della temperatura ed alla commutazione locale del regime stagionale di funzionamento.

L'impianto a radiatori sarà realizzato per il riscaldamento dei servizi igienici durante la fase invernale. L'estrazione aria dai servizi igienici sarà realizzata mediante valvole di aspirazione, mentre all'interno dei locali saranno utilizzate griglie di estrazione ad alette regolabili.

c. Impianto aria primaria

L'impianto aria primaria dovrà garantire i ricambi d'aria negli uffici e nei locali ove vengono svolte le attività di servizio, garantendo la salubrità degli ambienti e mantenendo un sostanziale equilibrio tra la portata d'aria totale immessa e la portata d'aria estratta.

Le unità di trattamento aria primaria, indicativamente del tipo a sezioni componibili, saranno collocate in locali tecnici, posti a livello +2,50 m l.m.m., e saranno dotate di recuperatore di calore (statico a flussi incrociati); il recuperatore di calore sarà corredato di serrande di by-pass per evitare il surriscaldamento dell'aria immessa e quindi degli ambienti, in corrispondenza di particolari condizioni climatiche esterne.

L'impianto sarà controllato da un sistema di supervisione elettronica per garantire la gestione ottimale degli orari di funzionamento, delle temperature di immissione e del grado di umidità dell'aria, sia nel regime invernale che in quello estivo.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	54	85

d. Impianto di trattamento aria

L'impianto di trattamento aria garantirà la climatizzazione estiva ed invernale nelle aree di transito passeggeri all'interno del Terminal. In riferimento al flusso dei passeggeri, il Terminal sarà funzionalmente diviso in tre settori: le relative macchine di trattamento aria saranno quindi posizionate in tre centrali, realizzate a livello +2,50 m l.m.m..

Le unità di trattamento aria, indicativamente del tipo a sezioni componibili in versione orizzontale, saranno posizionate in locali tecnici, posti a livello +2,50 m l.m.m., e saranno controllate da inverter, per poter funzionare a parziale ricircolo, in accordo all'effettiva presenza di persone, ed a portata ridotta a seconda della stagione. Ciascuna unità sarà inoltre attrezzata con una sezione vuota, in grado di ospitare un'eventuale sezione di umidificazione, e con un sistema di recupero del calore. Per garantire un'idonea temperatura interna, il sistema di trattamento aria sarà integrato da un impianto a ventilconvettori.

L'impianto sarà controllato da un sistema di supervisione elettronica per garantire la gestione ottimale degli orari di funzionamento e delle condizioni di temperatura ed umidità dell'ambiente.

C.4. Impiantistica elettrica e alimentazione navi tramite "Cold Ironing"

a. Criteri generali

Il sistema di distribuzione elettrica del Terminal avrà due scopi fondamentali:

- 1) alimentare le utenze del Terminal: illuminazione, condizionamento, sistemi di movimentazione persone e merci, sistemi ausiliari, ecc.;
- 2) alimentare le navi ormeggiate al Terminal durante l'intero periodo di ormeggio.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	55	85

Le due finalità comportano impegni di potenza molto diversi: se l'alimentazione delle utenze del Terminal può essere stimata tra 1 e 2 MW, l'alimentazione delle navi comporta un impegno di potenza dell'ordine di 50 MW. Secondo le regole dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, potenze fino a 10 MW sono alimentabili in Media Tensione da parte del Distributore competente per territorio (a Venezia, Enel Distribuzione), mentre potenze superiori devono essere alimentate in Alta Tensione dalla rete di Terna. Per questi motivi il progetto prevederà la realizzazione degli impianti elettrici in due fasi:

- 1) Fase 1: realizzazione della rete di alimentazione delle utenze del Terminal, connessa alla rete di Enel Distribuzione,
- 2) Fase 2: allaccio in AT alla rete di Terna ed alimentazione anche delle navi in banchina. Tale sistema è definito "Cold Ironing". In tale configurazione la nave ormeggiata in porto si alimenta dalla rete elettrica proveniente dal pontile per erogare i servizi a bordo, spegnendo così i generatori a gasolio della nave stessa e, di conseguenza, limitando l'inquinamento che i generatori erogano.

Sin da subito sarà previsto l'impegno degli spazi per le cabine elettriche e le vie cavi idonei a realizzare la configurazione finale dell'impianto.

La distribuzione elettrica nel Terminal sarà articolata su tre cabine di trasformazione posizionate lungo il pontile, come mostrato in Figura 1.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica					Pag. di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	56	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

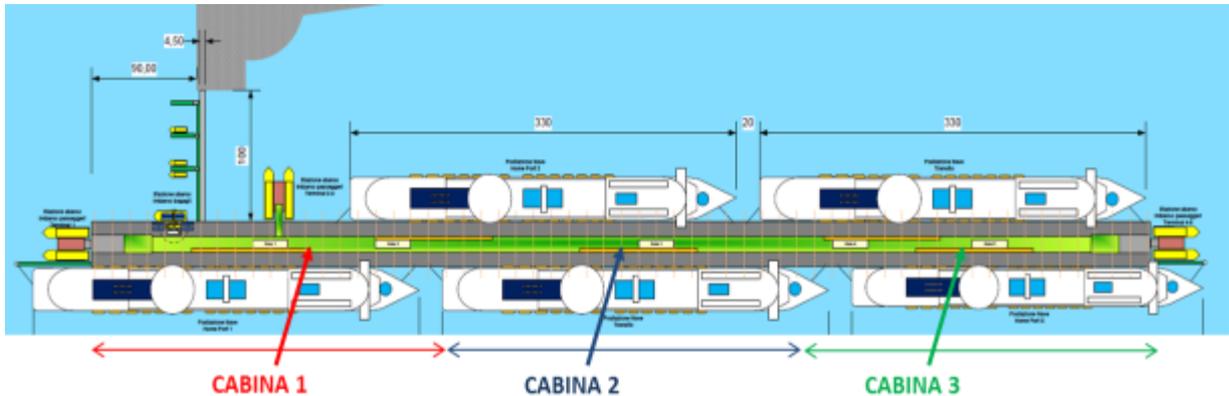
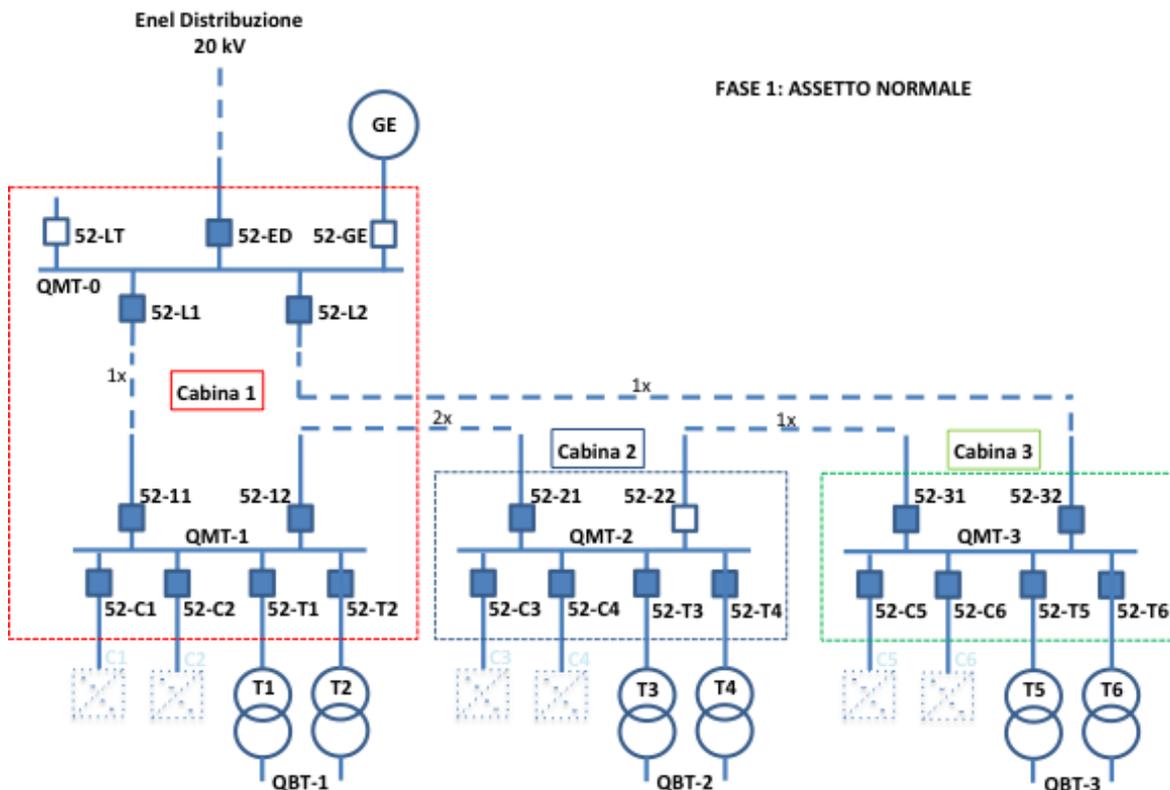


Fig.1 Posizione di massima Cabine Elettriche e S.S. AT/MT

Ogni cabina alimenterà le utenze del Terminal della propria area (a 230/400 V, 50 Hz) e conterrà due convertitori di frequenza 50/60 Hz (ciascuno da 20 MVA, $\cos\phi$ 0,9), per l'alimentazione delle navi sui due lati del Terminal.

a.1. Fase 1: alimentazione utenze del Terminal

L'impianto elettrico di distribuzione realizzato in Fase 1 è mostrato nello schema seguente.



 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	57	85

L'impianto sarà costituito da:

- 1) il quadro QMT-0 (posizionato in Cabina 1) che riceve l'alimentazione a 20 kV da Enel Distribuzione e la smista verso le due linee in cavo, dalle quali sono alimentate, ad anello, le tre cabine di pontile;
- 2) n°3 cabine elettriche (Cabina 1/2/3), ciascuna contenente:
 - un quadro MT a 20 kV in collegamento entra-esce (QMT-1/2/3),
 - due trasformatori MT/BT da 1.000 kVA ciascuno (T1÷6),
 - un quadro BT principale di che alimenta i carichi di zona (QBT-1/2/3).

L'anello di distribuzione sarà costituito da 1 cavo/fase, rame, sezione 240 mm², e sarà gestito aperto: due cabine saranno alimentate da una linea, la terza dall'altra. Il dimensionamento del cavo consentirà comunque l'alimentazione di tutte le cabine da una sola linea. I trasformatori MT/BT in ciascuna cabina saranno in riserva 100%: sarà normalmente in servizio un trasformatore, mentre il secondo sarà di riserva.

a.2. Fase 2: alimentazione utenze del Terminal + Cold Ironing

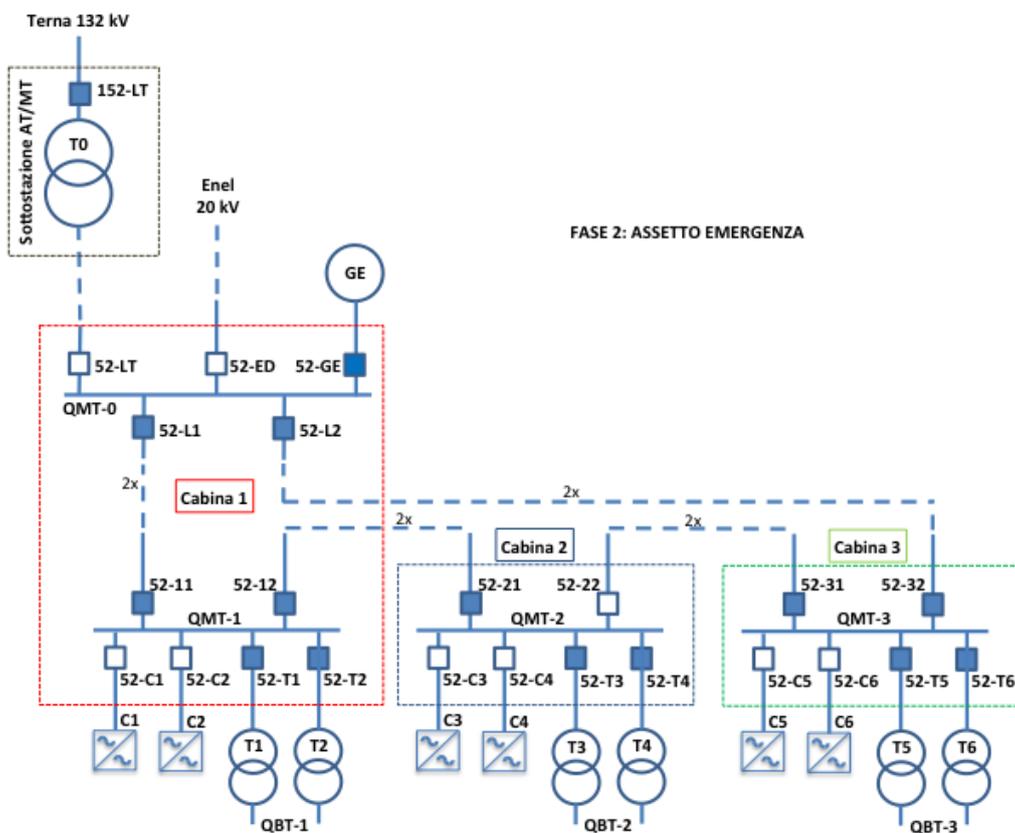
In Fase 2 all'alimentazione delle utenze del Terminal si aggiungerà l'alimentazione delle navi ormeggiate. Come mostra lo schema seguente, l'alimentazione arriverà da una linea a 132 kV di Terna attraverso un trasformatore (T0) 132/20 kV, 50 MVA, in olio. L'arrivo linea AT ed il trasformatore AT/MT saranno realizzati sulla terraferma.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica				
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.			Pag. di 59 85	

tornerà nella configurazione di Fase 1 (verrà staccata l'alimentazione alle navi in banchina e si alimenteranno solo i carichi del Terminal).

b. Alimentazione di emergenza

In caso di black-out (mancanza dell'alimentazione sia a 132 kV, sia a 20 kV), entreranno in servizio i generatori di emergenza per alimentare le utenze del Terminal.



Sarà prevista l'installazione di due generatori di emergenza del tipo turbo-diesel, ciascuno da 1.000 kVA, $\cos\phi$ 0,8, in grado di alimentare le utenze del Terminal, ma non le navi in banchina, per cui i convertitori dovranno essere disalimentati (interruttori 52-C1÷6 aperti).

c. Soluzioni per la riduzione dell'impatto ambientale

Per minimizzare l'impatto ambientale degli impianti elettrici, saranno adottate già in fase progettuale le scelte tecnologiche più moderne con l'impiego di materiali e

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG Società	S D/S	0019 Numero	1 Rev.	60	85

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”, con isolamento in SF6 per minimizzare l'uso del terreno per la realizzazione della sottostazione AT/MT (una sottostazione ibrida occupa un'area minore del 70% rispetto ad una sottostazione convenzionale isolata in aria);
- 2) utilizzo sul pontile di trasformatori MT/BT in resina a bassissime perdite (classe Ak, C0 secondo EN 50541-1), classe ambientale E2 e classe di incendio F1 (minima emissione di fumi e sostanze tossiche in caso di incendio);
- 3) impiego di quadri MT del tipo isolato in SF6: rispetto ai normali quadri isolati in aria, presentano ingombri inferiori del 60%, minor consumo di materie prime, minori perdite in esercizio, schermatura quasi totale dei campi elettrici e magnetici emessi in esercizio;
- 4) uso di cavi con isolamento in gomma EPR, privi di alogeni, e con bassissima emissione di fumi neri o opachi;
- 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:

- 1) acquisire le misure di energia delle principali utenze e della produzione e realizzare automaticamente i report di produzione/consumo;

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG Società	S D/S	0019 Numero	1 Rev.	61	85

- 2) gestire l'accensione/spegnimento ottimizzato di utenze HVAC, illuminazione e movimentazione, in funzione del piano di sbarco del pontile;
- 3) coordinare la produzione di energia da fonte fotovoltaica con i consumi del 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, utilizzando i necessari supporti trasmissivi (e-mail, SMS, chiamate in chiaro, ecc.).

d. Illuminazione (standard e di emergenza)

Dal punto di vista illuminotecnico, il Terminal può essere considerato come una zona pedonale con accesso veicolare ristretto ed a velocità limitata, suddivisibile in strade di accesso, parcheggi, banchine, pontili e camminamenti strettamente pedonali.

Relativamente all'inquinamento luminoso causato dall'impianto di illuminazione esterno, quest'ultimo sarà conforme alle disposizioni di cui alla Legge Regionale n°17/2009 " Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici"

La sicurezza di utenti e visitatori sarà garantita da livelli di illuminazione ed uniformità conformi alle norme, in modo da favorire la circolazione e il movimento e contemporaneamente scoraggiare atti vandalici ed azioni criminose.

Dal punto di vista ambientale, l'intero progetto sarà indirizzato verso soluzioni di illuminazione non invasivo, in grado di contenere abbagliamento, disturbo agli insediamenti abitativi ed alle barche, inquinamento luminoso e luce molesta. I consumi energetici si potranno ottimizzare sia attraverso la scelta di apparecchi e lampade, sia

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	62	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

utilizzando sonde crepuscolari o dimmer per l'accensione/spegnimento degli apparecchi.

L'impianto di illuminazione interna dei vari edifici comprende:

- 1) impianto di illuminazione normale sotteso alla rete elettrica;
- 2) impianto di illuminazione di soccorso, sotteso anche al gruppo elettrogeno di emergenza, oltre che alla normale rete elettrica;
- 3) impianto luci di sicurezza sotteso ad una rete con gruppi di continuità statici (UPS), destinati a fornire un valore di illuminamento minimo per garantire l'evacuazione delle persone e coprire il tempo necessario per l'avviamento del gruppo elettrogeno.

e. Impianto di forza motrice

In accordo alla schematizzazione generale, che prevede il Terminal suddiviso in tre aree, dai quadri BT principali delle tre cabine elettriche, si dipartiranno gli impianti di forza motrice per ciascuna delle tre aree suddette: la distribuzione dell'impianto sarà realizzata con tubazioni in PVC.

Durante la fase di progettazione di dettaglio, saranno definite le localizzazioni delle prese interbloccate con fusibili a 220 / 380 V da collocare in corrispondenza delle utenze, in accordo al layout definitivo degli uffici; nelle zone dedicate al transito dei passeggeri saranno installate prese di servizio dotate di interruttore magnetotermico polare.

f. Impianto di terra

In un sistema complesso come il Terminal, con diversi livelli di tensione, l'impianto di terra svolge numerosi compiti:

- 1) garantisce la protezione delle persone a seguito di guasti dell'isolamento,
- 2) offre un riferimento di potenziale alle apparecchiature elettroniche,

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	63	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

- 3) garantisce la dispersione delle eventuali correnti di fulmine che colpiscono la struttura.

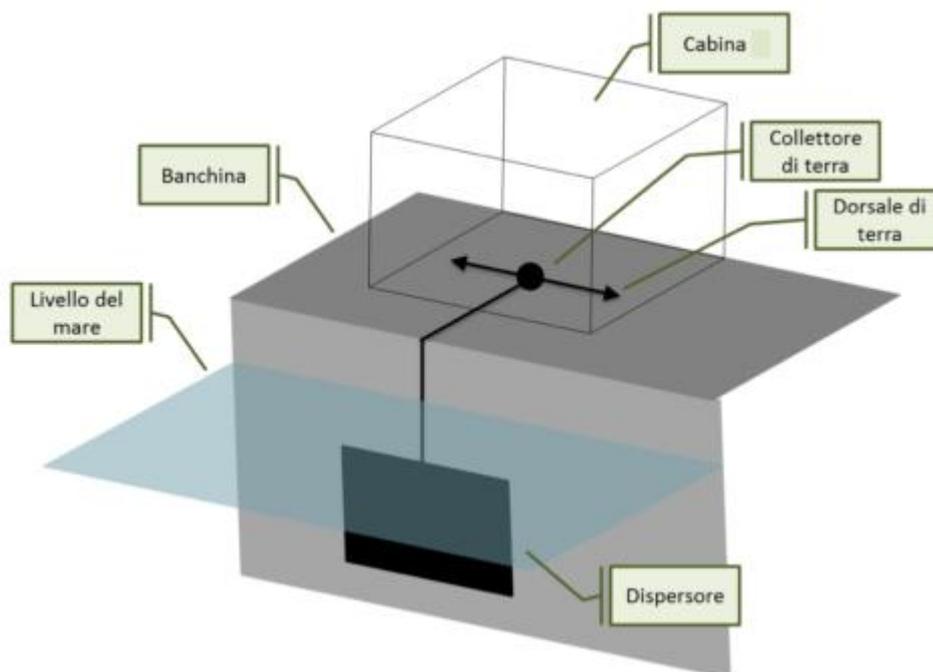
L'impianto di terra primario del Terminal sarà costituito da:

- 1) maglia disperdente nelle tre cabine elettriche (a terra);
- 2) collegamento all'anello di distribuzione in MT, mediante doppio conduttore in rame nudo posato nel cavidotto in adiacenza ai cavi MT;
- 3) collegamento ai ferri di armatura del cemento armato in ciascuna cabina MT/BT, attraverso piastre in rame che assumono il ruolo di "nodo collettore di terra".

Ove possibile, in ciascuna cabina i nodi collettori saranno connessi ad appositi dispersori in acciaio inox posizionati in mare. Ai nodi collettori sono connesse tutte le masse e le masse estranee mediante conduttori di protezione isolati (giallo/verde), conformi ai requisiti della CEI 64/8. Le sezioni minime dei conduttori di protezione sono scelte come da Tabella allegata.

fase	protezione	neutro
$S_F = 16 \text{ mm}^2$	$S_{PE} = S_F$	$S_N = S_F$
$16 < S_F = 35 \text{ mm}^2$	$S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$	$S_N \geq 16 \text{ mm}^2 [1]$
$S_F > 35 \text{ mm}^2$	$S_{PE} = S_F / 2$	$S_N \geq 16 \text{ mm}^2 [1]$

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica				
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.			Pag.	di
							64	85



g. Impianto di protezione scariche atmosferiche

La protezione dai fulmini di un edificio contempla le fulminazioni dirette e le fulminazioni indirette. Questo secondo aspetto coinvolge considerazioni circa il coordinamento degli isolamenti dell'impianto elettrico e l'esigenza di adottare scaricatori di tensione o installazioni particolari.

Un fulmine prossimo al Terminal può originare una sovratensione dovuta a diversi possibili meccanismi di accoppiamento: resistivo o induttivo. Le sovratensioni si manifestano tra i diversi conduttori attivi di un circuito (modo differenziale o trasversale), oppure tra qualsiasi conduttore attivo e la terra (modo comune o longitudinale). Per evitare che l'impianto possa danneggiarsi a seguito di una sovratensione, o che possano originarsi situazioni di rischio per le persone, occorre sempre scegliere in maniera opportuna la tensione di tenuta (U_w) delle apparecchiature e, ove necessario, installare dei dispositivi di protezione (scaricatori di tensione).

In accordo alla norma CEI 81-1, l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche sarà costituito da un "impianto di protezione esterno" e da un "impianto di protezione

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	65	85

interno”: l’impianto esterno avrà lo scopo di intercettare la corrente di fulminazione, trasportarla a terra e disperderla opportunamente (tramite captatori, calate e dispersori); l’impianto interno dovrà evitare la formazione di scariche laterali e sarà costituito dai collegamenti equipotenziali tra l’impianto esterno e corpi metallici ed impianti presenti nel Terminal.

Tutte le parti metalliche sporgenti dalla copertura dovranno essere collegate alla maglia principale dell’impianto di terra, mediante tondo di rame di sezione adeguata; la calata sarà eseguita sempre con tondo di rame lungo le pareti esterne degli edifici. Tutte le calate faranno capo all’impianto di dispersione a terra.

Il collegamento tra calata ed impianto di terra dovrà essere sezionabile.

C.5. Automazione e gestione dati

a. Impianto TVCC, antintrusione e diffusione sonora

Il Terminal sarà dotato di un sistema TVCC, che comprenderà:

- 1) telecamere brandeggianti e fisse per la sorveglianza continua delle aree esterne al Terminal,
- 2) telecamere fisse nel Terminal e in punti strategici all’interno dei locali tecnici,

e di un sistema antintrusione, con contatti magnetici e/o sensori volumetrici per il controllo delle porte di accesso dei locali non destinati al pubblico. Un impianto di allarme di tipo interfonico consentirà di mettere in comunicazione un utente con il Centro di Supervisione.

I segnali di tutti questi sistemi saranno inviati al Centro di Supervisione.

b. Rete telefonia fissa

Sarà realizzata una rete per la distribuzione delle linee telefoniche alle varie utenze, in accordo agli standard ed alle specifiche definite dall’operatore scelto.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	66	85

c. Rete Wi-Fi

Sul Terminal sarà disponibile una rete wireless, in tecnologia Wi-Fi IEEE 802.11 a/b/g/n nelle bande di frequenza non licenziate 2,4 e 5 GHz, per la connessione gratuita ad Internet: sarà possibile la navigazione tramite qualunque dispositivo con supporto Wi-Fi (Personal Computer portatile, laptop, netbook, palmare e telefono cellulare). In fase di progettazione di dettaglio, si potrà valutare l'eventuale necessità di adottare un "captive portal" per l'autenticazione degli utenti.

La rete Wi-Fi sarà composta dai seguenti elementi.

- 1) Centro di Controllo di rete: svolge la funzione di nodo centralizzato di gestione, configurazione, controllo e troubleshooting per tutta la rete; garantisce una banda di 512 kbit/s in upload e di 20 Mbit/s in download (valori minimi) tramite connessione alla rete nazionale.
- 2) Access Point: sono i dispositivi che permettono agli utenti di collegarsi ad una rete wireless; possono essere collegati fisicamente ad una rete cablata (AP Wired) oppure via radio ad un altro Access Point (AP mesh).
- 3) Sensori Wi-Fi: monitorano lo stato della rete Wi-Fi e forniscono informazioni e supporto alle funzioni di diagnostica e risoluzione dei problemi.

La rete sarà in grado di adattare dinamicamente ed automaticamente le risorse radio degli Access Point (canali radio e/o livelli di potenza trasmessa) in modo da ottimizzare il segnale in presenza di interferenze radio, o in modo da ripristinare i livelli radio ottimali di una certa area in seguito alla perdita di un Access Point. Inoltre, gli Access Point dovranno continuare a lavorare anche in assenza del Centro di Controllo, svolgendo localmente le funzioni proprie del Centro di Controllo stesso (gestione della sicurezza o instradamento del traffico); quest'architettura diventa fondamentale nel caso di elevate moli di traffico, generate al crescere del numero di

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	67	85

Access Point connessi su molteplici siti, ed evita che il Centro di Controllo diventi un collo di bottiglia per tutta la rete.

Il sistema di autenticazione, qualora adottato, non porrà limiti al numero di utenti registrati.

d. Impianto radar

In fase di progettazione esecutiva, i dettagli dell'eventuale impianto radar saranno definiti con le Autorità competenti.

e. Gestione flusso passeggeri

In fase di progettazione esecutiva, in accordo con la Società di gestione del Terminal e le Compagnie di navigazione saranno definiti i dettagli del sistema informatico in grado di gestire il tracking dei passeggeri e dei relativi bagagli, in fase sia di imbarco che di sbarco.

C.6. Fonti rinnovabili

Obiettivo della progettazione del Terminal è la riduzione dei prelievi elettrici dalla rete nazionale limitando così l'utilizzo di fonti fossili; ad una prima analisi di massima, 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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag.	di	
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	69	85

I moduli con 40 celle hanno un indice di trasparenza pari al 12% e una potenza di 144 W cadauno.

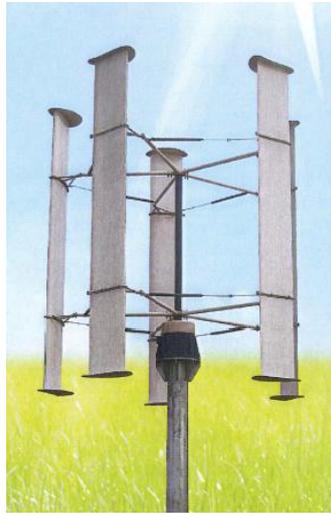
Sulle coperture dei gate d'imbarco e delle estremità del Terminal si possono installare circa 800 moduli per una potenza di picco complessiva intorno a 115 kW. La disposizione dei moduli e la collocazione geografica del Terminal determinano un funzionamento dell'impianto fotovoltaico pari a 900 ore equivalenti a potenza nominale all'anno, perciò la produzione annua di energia elettrica risulta pari a circa 100.000 kWh/anno.

L'impianto è diviso in tre sezioni, ciascuna equipaggiata con un inverter connesso al quadro BT della cabina relativa alla sezione interessata. L'impianto fotovoltaico opera in regime di scambio sul posto, ed è prevista la cessione alla rete dell'energia prodotta in esubero rispetto ai carichi, così come il prelievo dalla rete dell'energia consumata in esubero di quella autoprodotta.

b. Impianto eolico

Un'analisi anemometrica della zona dove verrà realizzato il Terminal consentirà di determinare le ore annue equivalenti di funzionamento, a potenza nominale, di un impianto eolico. Qualora la velocità e la durata del vento risultino sufficienti, sulla copertura del Terminal in corrispondenza dei 5 gate d'imbarco potranno essere installate 5 pale micro-eoliche ad asse verticale della potenza nominale di 10 kW cadauna (vedi foto).

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	70	85



La pala eolica ad asse verticale ha le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1) potenza nominale: | 10 kW, |
| 2) velocità del vento: | 12 m/s, |
| 3) velocità cut-in: | 4 m/s, |
| 4) velocità cut-out: | 25 m/s, |
| 5) diametro rotore: | 6 m, |
| 6) altezza rotore: | 6,2 m, |
| 7) peso rotore: | 2.375 kg, |
| 8) altezza della torre: | 5,5 m, |
| 9) peso della torre: | 1000 kg; |

e i seguenti vantaggi:

- 1) funzionamento indipendente dalla direzione del vento,
- 2) manutenzione ridotta,
- 3) basso impatto acustico,
- 4) basso impatto visivo,
- 5) minime fondazioni di sostegno.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG Società	S D/S	0019 Numero	1 Rev.	71	85

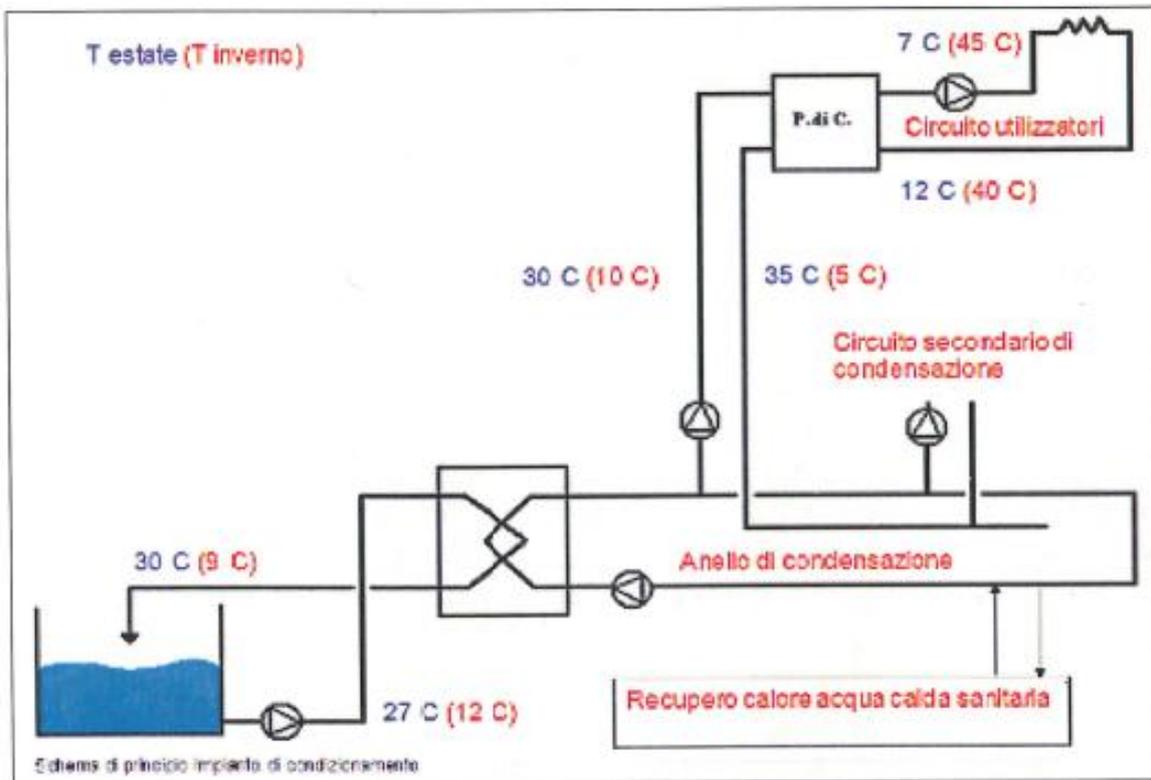
c. **Impianto idrotermico**

L'utilizzo del mare, quale serbatoio termico 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 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. Tale esame da eseguirsi durante il progetto definitivo determinerà la fattibilità o meno di questa installazione.

L'impianto idrotermico sarà del tipo a circuito chiuso. E' estremamente opportuno installare uno scambiatore di calore, adeguatamente dimensionato, tra il circuito dell'acqua di mare e il circuito che va ad alimentare la pompa di calore: in tal modo si evita che le impurità presenti nell'acqua di mare possano compromettere il funzionamento della pompa di calore, e si prevengono possibili contaminazioni, mantenendo fisicamente separati i due circuiti. Si utilizzano scambiatori al titanio e soluzioni idonee (glicolate) per il fluido termovettore.

Si riporta uno schema di funzionamento del circuito idrotermico: l'acqua di mare inviata agli scambiatori raffredda/riscalda il fluido primario, che viene quindi inviato alle singole pompe di calore tramite un sistema di tubazioni ad anello che collega tutte le unità. L'acqua viene infine restituita alla sorgente con un salto termico di circa 3°C.

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP				Relazione Tecnica				
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. di 72 85



d. 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 velocità della corrente marina con lo stesso principio delle pale eoliche, tecnologia che sta recentemente conoscendo un grande sviluppo.

I principali vantaggi sono:

- 1) impatto ambientale e paesaggistico molto basso,
- 2) opere civili estremamente limitate,
- 3) semplicità di installazione e di manutenzione.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	73	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	



Tali impianti sono costituiti da un rotore ad elica, immerso sotto il pelo dell'acqua, e da generatori fissi (non “inseguono” la direzione delle maree) e reversibili, per sfruttare le correnti in entrambe le direzioni. Impianti di questo tipo sono già utilizzati con successo nel Mare del Nord.

Il leader di questa tecnologia è il produttore olandese Tocado, che ha già sperimentato e installato un numero consistente di questi impianti sia su fiumi che su canali. Vista la ridotta velocità delle correnti, si potrebbe optare per il generatore Tocado T100 2.00.

Si prevede di installare tali pale sotto il pontile: questa configurazione non interferisce con le aree di manovra delle navi e consente una relativa semplicità di installazione e manutenzione.

La producibilità elettrica annua attesa per ogni pala è di 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.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica					
Codici gestionali G.1.8.0 ST 000 TS Sistema Fase Area Tipologia				Identificazione documento TCLV 000 DENG S 0019 1 Progetto Lotto Società D/S Numero Rev.				Pag. 74	di 85



Maggiori dettagli sul potenziale energetico di questa fonte e sul layout definitivo saranno definiti dopo approfonditi studi sulle correnti e sulla modellizzazione dei profili di velocità in prossimità del Terminal. Tale analisi potrà determinare la fattibilità o meno della installazione delle turbine.

C.7. Sistemi di collegamento (verticali e orizzontali)

Per la movimentazione dei passeggeri all'interno del Terminal è prevista la realizzazione di:

- 1) n° 10 scale mobili: 4 per il collegamento tra i livelli + 2,50 e + 7,50 m l.m.m. (poste alle due estremità del Terminal) e 5 per il collegamento tra i livelli + 7,50 e + 11,50 m l.m.m. (una per ciascun gate);
- 2) n° 18 tappeti mobili orizzontali (lungi ca. 45 m), installati al livello + 7,50 m l.m.m.;
- 3) n° 10 ascensori, per consentire la fruizione del percorso anche dalle persone diversamente abili.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	75	85

Scale mobili, ascensori e tapis roulant orizzontali, attraverso percorsi segnalati, collegheranno i pontili di sbarco passeggeri con i gate d'imbarco alle navi da crociera. Nel rispetto dei "vincoli di installazione", precisati dal DM 18/09/75 per le scale mobili in servizio pubblico, saranno previsti sempre una scala fissa in affiancamento alla scala mobile, ed un percorso pedonale accanto al tapis roulant.

Le principali caratteristiche funzionali delle scale mobili sono elencate di seguito:

- 1) angolo di inclinazione: 30°;
- 2) velocità nominale: 0,5 ÷ 0,65 m/s;
- 3) portata massima: 7.300 persone/ora (alla velocità di 0,65 m/s);
- 4) larghezza gradini: 0,9 ÷ 1,1 m.

Le principali caratteristiche funzionali dei tapis roulant sono elencate di seguito:

- 1) angolo di inclinazione: $\leq 4^\circ$;
- 2) velocità nominale: 0,75 m/s;
- 3) portata massima: 11.000 persone/ora;
- 4) larghezza: 0,9 ÷ 1,1 m.

Le principali caratteristiche funzionali degli ascensori sono elencate di seguito:

- 1) dimensioni utili: 1,250 x 1.400 mm;
- 2) velocità nominale: 0,63 m/s;
- 3) portata: 8 persone.

Per l'impianto elettrico a servizio delle scale mobili e degli ascensori sarà prevista anche l'alimentazione da gruppo di emergenza: pertanto, anche in caso di black-out di rete, l'approvvigionamento elettrico per gli impianti di risalita (movimentazione e illuminazione) è assicurato.

Il Terminal sarà dotato anche di 12 scale di sicurezza, posizionate circa ogni 60 m, per il collegamento tra i livelli + 7,50 e + 2,50 m l.m.m..

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	76	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

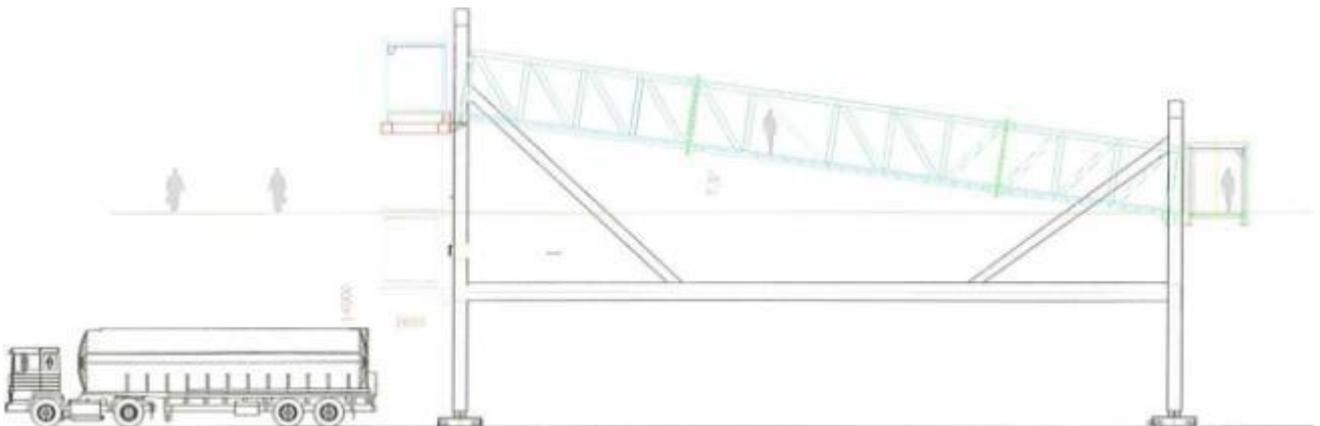
a. Passerelle imbarco passeggeri

Il sistema d'imbarco dei passeggeri sarà realizzato tramite passerelle mobili, progettate e realizzate tenendo conto delle caratteristiche d'ingombro delle nuove navi con scialuppe sporgenti (quali le navi delle classi "Carnival Magic" e "Noregian Epic").

A servizio delle 5 navi si prevedono in totale 9 passerelle d'imbarco così suddivise:

- 1) n° 2 passerelle per ognuna delle 4 navi "homeport";
- 2) n° 1 passerella per la nave in transito.

Lo schema della passerella mobile è indicato nella figura seguente.



Le condizioni massime e minime di esercizio della passerella sono indicate di seguito.

- 1) Altezza di ormeggio sopra il livello del mare:
 - operatività massima: + 14,00 metri; pendenza 8,0%;
 - operatività minima: + 7,90 metri; pendenza 7,5%.
- 2) Massima velocità del vento:
 - durante il servizio: 100 km/h;
 - durante l'ormeggio (nave in parcheggio): 145 km/h.
- 3) Velocità di elevazione dell'elemento telescopico: 0,9 m/min;
- 4) Velocità di traslazione sulle rotaie: 3 ÷ 7 m/min.

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0 Sistema	ST Fase	000 Area	TS Tipologia	TCLV Progetto	000 Lotto	DENG S Società D/S	0019 Numero	1 Rev.	77	85

Le dimensioni delle pedane fisse e della pedana telescopica sono indicate di seguito:

- 1) larghezza utile: 1.800 mm;
- 2) larghezza utile zona di ormeggio: 1.300 mm;
- 3) altezza tunnel: 2.300 mm;
- 4) pendenza massima: 7,5%.

L'altezza della struttura sarà realizzata in maniera da non interferire con la circolazione dei mezzi in banchina.

a.1. Descrizione

I principali elementi funzionali delle passerelle sono sinteticamente descritti nel seguito.

- 1) Carro mobile, dotato di carrelliere a due ruote: le ruote motorizzate, comandate da un motoriduttore elettrico con motore autofrenante azionato da inverter, assicurano la variazione di velocità ed il sincronismo delle motorizzazioni.
- 2) Struttura principale, realizzata da una serie di travi a "cassone".
- 3) Ballatoio di accesso al Terminal.
- 4) Soffietto orizzontale di collegamento tra il ballatoio e la rampa inclinabile.
- 5) Rampa inclinabile di accesso alla nave, climatizzata con sistema di condizionamento dell'aria; dispone di accorgimenti in grado di assecondare i tre gradi di libertà della nave (sollevamento, scorrimento longitudinale, allontanamento), causati dalle maree e dal moto ondoso. Un sistema automatizzato assicura sempre la corretta posizione della rampa e dell'elemento telescopico di attracco rispetto alla nave: qualora venga rilevato un eccessivo scostamento, il sistema effettuerà in maniera automatica le opportune manovre di correzione.
- 6) Cabina con elemento telescopico per l'attracco alla nave, posizionata all'estremità della rampa inclinabile: la cabina viene mantenuta orizzontale

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	78	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

ed è sollevabile, mediante un sistema a vite a ricircolo di sfere azionato da motoriduttore elettrico con inverter. Grazie ad un sistema di guide di scorrimento verticale, la cabina e l'elemento telescopico sono sempre orizzontali, indipendentemente dall'inclinazione della rampa.

Nel caso una nave debba essere servita da più passerelle, un sistema anticollisione ne assicura il funzionamento in sicurezza.

I comandi saranno possibili da un pulpito sistemato nella cabina: un'interfaccia HMI dedicata permette all'operatore di intervenire per le manovre o per la manutenzione, attraverso la visualizzazione dei segnali di guasto e di allarme. La passerella può essere inoltre comandata in manuale attraverso una pulsantiera con radiocomando.

Si prevede un preposizionamento della passerella realizzato con sistema GPS ed opportuno software, che riconosce i parametri di attracco della nave in accosto alla banchina.

C.8. Norme e leggi di riferimento

La progettazione e la realizzazione del Terminal saranno realizzate in conformità alle norme UNI, ISO, IEC e CEI applicabili ed in stretta osservanza delle normativa di legge vigenti, tra cui in particolare si indicano le seguenti (senza pretesa di costituire un elenco esaustivo).

- Normativa Sicurezza – Testo Unico sulla Sicurezza D.lgs. 81/08
- D.P.R. 27 aprile 1978 n° 384 “Regolamento di attuazione dell’art. 27 della legge 30 marzo 1971 n° 118 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici”
- Legge 9 gennaio 1989 n° 13 “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica						
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG S	0019	1	79	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	

- Legge 27 febbraio 1989 n° 62 “Modifiche ed integrazioni alla legge 9 gennaio 1989 n° 13, recante disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”
- D.M. 18 settembre 1975 “Norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l’esercizio delle scale mobili in servizio pubblico”
- Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – CEI 44-5, CEI EN 60204-1, IEC 204-1
- Sicurezza del macchinario – CEI 44-16, CEI EN 62061
- Sicurezza del macchinario – Principi per la valutazione dei rischi – UNI EN 1050
- Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza – ISO 13849-1
- Dichiarazione di Conformità impianto – Legge "nuova 46/90" D.M. 37/2008 (ove necessario)
- Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – CEI 17-13, CEI EN 60439, IEC 60439
- Gradi di protezione (codice IP) – CEI 70-1, CEI EN 60259, IEC 529
- Compatibilità elettromagnetica (EMC) – CEI EN 61000, IEC 61000
- Convertitori e semiconduttori – CEI EN 60146-1, IEC 146-1
- Azionamenti elettrici a velocità variabile – CEI EN 61800, IEC 1800
- Macchine elettriche rotanti – CEI EN 60034-1, IEC 34-1
- Trasformatori di potenza – CEI EN 60076, IEC 60076
- Controllori programmabili – CEI EN 61131-1, IEC 61131-1
- Simboli di strumentazione P&I secondo normativa ISA
- Apparecchiature di processo termico industriale – Requisiti generali di sicurezza per apparecchiature di processo termico industriale – UNI EN 746-1

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	80	85

- Apparecchiature di processo termico industriale – Requisiti generali di sicurezza per la generazione e l'utilizzo di gas di atmosfera – UNI EN 746-3
- Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 30/03/2005 – Testo Unico – Norme Tecniche per le Costruzioni.
- CEI EN 60891 (82-5) – Caratteristiche 1-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino- Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- CEI EN 60904-1 (82-1) – Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- CEI EN 60904-2 (82-2) – Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento
- CEI EN 60904-3 (82-3) – Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- CEI EN 61215 (82-8) – Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- CEI EN 61646 (82-12) – Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- CEI EN 61724 (82-15) – Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61829 (82-16) – Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche 1-V
- CEI EN 50380 (82-22) – Foglio informativo e dati di targa per moduli fotovoltaici
- EN 61730-1 – Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 1: Requirements for construction

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	81	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- EN 61730-2 – Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 2: Requirements for testing
- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 – Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-20; V1 – Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI 11-32 – Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria
- Codice di rete TERNA Spa – Codice di trasmissione dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete elettrica nazionale – 6 aprile 2007
- CEI 0-16 – Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Delibera ARG/elt 99/08 – Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)
- ENEL DK 5310-006-05 Ed. 1 – Modalità e condizioni contrattuali per l'erogazione da parte di Enel Distribuzione del servizio di connessione alla rete elettrica con tensione nominale superiore a 1 kV
- ENEL DK 5600-2006-06 Ed. 5 – Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione
- ENEL DK 5740-2007-05 Ed. 2.1 – Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di Enel Distribuzione

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	82	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- CEI 22-2 – Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
- CEI EN 60146-1-1 (22-7) – Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: specifiche per le prescrizioni fondamentali
- CEI EN 60146-1-3 (22-8) – Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: trasformatori e reattori
- CEI UNI EN 45510-2-4 – Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza
- CEI EN 60947-2 – Apparecchiature a bassa tensione
- CEI EN 62305-1 – Protezione contro i fulmini – Parte 1: principi generali
- CEI EN 62305-2 – Protezione contro i fulmini – Parte 2: valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 – Protezione contro i fulmini – Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 – Protezione contro i fulmini – Parte 4: impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 81-3 – Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
- CEI EN 60898 – Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI EN 50164-1 – Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: prescrizioni per i componenti di connessione
- CEI EN 61643-11 – Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 1-1: limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento					Pag.	di	
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	83	85
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.		

- Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro, D.P.R.27/4/55 n° 547 e successivi
- UNI EN 12050 – Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri – Principi per costruzione e prove
- UNI 5634 / 97 – Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi
- UNI 10779 / 98 – Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI EN 671-2 / 96 – Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI 9795 – Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme
- UNI 8199 – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e di ventilazione
- Norme SMACNA
- Raccomandazioni ASHRAE
- Norme del locale comando dei VV.FF.

C.9. Allegati alla Relazione Tecnica

➤ **Elaborati grafici:**

DENG	D	0001	0	05-mar-14	Corografia del paraggio e settori di traversia
DENG	D	0002	0	05-mar-14	Planimetria stato di fatto
DENG	D	0003	0	05-mar-14	Inserimento corografico del Terminal
DENG	D	0004	0	05-mar-14	Inserimento Terminal su immagine satellitare
DENG	D	0005	0	05-mar-14	Pianta dragaggi
DENG	D	0006	0	05-mar-14	Area manovra ormeggio navi

 Dufenco Engineering Dufenco GROUP					Relazione Tecnica						
Codici gestionali					Identificazione documento						
G.1.8.0	ST	000	TS		TCLV	000	DENG S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia		Progetto	Lotto	Società D/S	Numero	Rev.	84	85

DENG	D	0007	0	05-mar-14	Lay out generale
DENG	D	0008	0	05-mar-14	Layout pianta quota +2,50
DENG	D	0009	0	05-mar-14	Layout pianta quota +7,50
DENG	D	0010	0	05-mar-14	Layout pianta quota +14,50
DENG	D	0011	0	05-mar-14	Sezione trasversale A-A
DENG	D	0012	0	05-mar-14	Sezione trasversale B-B, C-C
DENG	D	0013	0	05-mar-14	Prospetto longitudinale
DENG	D	0014	0	05-mar-14	Opere civili - Pontile di ormeggio
DENG	D	0015	0	05-mar-14	Flusso bagagli - pianta quota + 2.50
DENG	D	0016	0	05-mar-14	Flusso passeggeri
DENG	D	0017	0	05-mar-14	Flusso Approvvigionamenti - pianta quota + 2,50
DENG	D	0022	0	05-mar-14	Schema impianto antincendio (fogli 1÷4)
DENG	D	0023	0	05-mar-14	Schema impianto di prima pioggia
DENG	D	0024	0	05-mar-14	Schema impianto idrico sanitario/fognature
CRIS	D	0031	0	05-mar-14	Prospetto architettonico longitudinale
CRIS	D	0032	0	05-mar-14	Foto-inserimento: viste a volo d'uccello
CRIS	D	0033	0	05-mar-14	Foto-inserimento: viste ravvicinate

➤ **Studi e indagini preliminari:**

DENG	S	0021	0	05-mar-14	6.3 L'inserimento ambientale del nuovo Terminal
ADGE	S	0025	0	05-mar-14	6.6 Relazione geologica e caratterizzazione geotecnica
DENG	S	0026	0	05-mar-14	6.5 Studio Meteo-marino
DENG	S	0027	0	05-mar-14	6.7 Relazione geotecnica
DENG	S	0028	0	05-mar-14	6.8 Relazione sismica
DENG	S	0029	0	05-mar-14	6.9 Relazione calcolo pontile
CRIS	S	0030	0	05-mar-14	6.2 L'inserimento del nuovo Terminal nel contesto paesaggistico della Bocca di Lido
IPRO	S	0040	0	05-mar-14	6.4 Studio Idro-dinamico preliminare

 Duferco Engineering Duferco GROUP				Relazione Tecnica							
Codici gestionali				Identificazione documento							
G.1.8.0	ST	000	TS	TCLV	000	DENG	S	0019	1	Pag.	di
Sistema	Fase	Area	Tipologia	Progetto	Lotto	Società	D/S	Numero	Rev.	85	85

Ringraziamenti

Dopo alcune settimane di intenso lavoro, siamo riusciti a completare un progetto che, di fatto, ha i contenuti di un progetto preliminare. Questo è stato possibile grazie alla professionalità ed all'impegno di alcune Società e Studi Professionali ma soprattutto grazie alle persone che li hanno rappresentati: l'amico ing. Bruno Ballerini dello Studio Tecnico ing. Ballerini di Genova per la progettazione delle opere marittime, per lo studio meteo marino e per la relazione geotecnica, il prof. Giuseppe Cristinelli dello Studio Associato Cristinelli & Cristinelli di Venezia per il progetto di inserimento paesaggistico, l'ing. Bruno Matticchio della Ipros Ingegneria Ambientale srl di Padova per lo studio idrodinamico preliminare, il dott. geol. Diego Albanese dell'AD GEO Sistemi per l'Ambiente di Bolzano Vicentino per la relazione geologica e il Prof. Paolo Pinceti dell'Università di Genova per la progettazione dell'impiantistica elettrica.

Ma soprattutto devo ringraziare i "ragazzi" della Duferco Engineering che grazie al loro impegno sono riusciti a completare il lavoro assegnato in pochissimo tempo con passione e sacrificio. Ed infine un ringraziamento particolare all'amico e promotore del progetto Cesare De Piccoli con il quale ho discusso e condiviso le scelte rilevanti del progetto, soprattutto quelle relative alla logistica del sistema.

Mi auguro che il lavoro svolto possa avere un seguito in quanto, per un Progettista, l'aspetto più emozionante del proprio impegno è vedere le idee trasformate in realtà.

Il responsabile del Progetto

ing. Ezio Palmisani

Duferco Engineering spa