



Via Karl Ludwig von Bruck, 3
34143 TRIESTE
www.porto.trieste.it

PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE

Giugno 2014

Studio Ambientale Integrato

Rev.1

Settembre 2014

Quadro di Riferimento Ambientale

Allegato 3 – Valutazione di Incidenza Ambientale

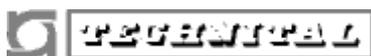
Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Eric Marcone

Elaborazione del Piano Regolatore Portuale

Fino a luglio 2014 elaborazione: Segretario Generale f.f. Walter Sinigaglia

ino al 2010 elaborazione: Segretario Generale dott. Martino Conticelli



Dott. Ing. Francesco Mattarolo



Arch. Vittoria Biego



Revisione 1 conseguente alla richiesta di integrazioni formulata dal Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota prot. n. U.prot DVA-2014-0010057 del 09/04/2014 - [ID-VIP: 2046] Piano regolatore portuale di Trieste. Procedura di VIA integrata VAS ai sensi dell'art. 6 comma 3 ter del D.Lgs. 152/2006. Richiesta integrazioni

REVISIONE	DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	Luglio 2013	D. Curiel, D. Mion, A. Rismondo, F. Scarton	A. Rismondo F. Scarton	F. Mattarolo P. Turbolente
1	Settembre 2014	D. Curiel, D. Mion, A. Rismondo, F. Scarton	A. Rismondo F. Scarton	V. Biego F. Mattarolo
2				
3				

NOME FILE

MI026S-STR023-1-SAI
ALL.3-Valutazione inci-
denza ambientale.doc

AUTORITA' PORTUALE DI TRIESTE

PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

Quadro di Riferimento Ambientale

ALLEGATO 3

- VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE -

Procedura di Screening

Settembre 2014

INDICE

1. INTRODUZIONE	9
2. VERIFICA DELLA NECESSITA' DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA	11
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO: IL PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE	13
3.1. Opere di grande infrastrutturazione	19
3.1.1. Opere connesse alla funzione commerciale	19
3.1.2. Opere connesse alla funzione industriale e petrolifera	22
3.1.3. Opere connesse alla funzione passeggeri, servizi portuali e diporto	24
3.1.4. Bilancio dei materiali	26
3.2. Caratteristiche tecniche indicative delle opere di grande infrastrutturazione	29
3.2.1. Banchine	29
3.2.2. Casse di colmata	32
3.2.3. Pontili	34
3.3. Scenari di realizzazione del Piano	36
3.3.1. Assetto di breve periodo	36
3.3.2. Assetto di lungo periodo	37
3.3.3. Cantierizzazione e cronoprogramma delle opere	38
3.4. Fase di esercizio	78
3.4.1. Stima della variazione di traffico marittimo	78
3.4.2. Stima della variazione di traffico terrestre	82
4. DESCRIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE	90
4.1. Caratteristiche climatiche e geomorfologiche	90
4.1.1. Clima	90
4.1.2. Morfologia	91
4.2. Vegetazione	92
4.2.1. La fascia costiera	92
4.2.2. Zona costiera di Muggia	96
4.2.3. L'entroterra: il Carso triestino e goriziano	96
4.3. Fauna	98
4.4. I Siti Natura 2000 considerati	102
4.4.1. Gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 terrestri	104
4.4.2. Gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel SIC "Area marina di Miramare"	112
4.4.3. Specie incluse nell'all. IV Direttiva Habitat e non presenti nei formulari dei Siti Natura 2000	113

4.5.	Siti Natura 2000 in territorio sloveno	114
5.	FASE DI SCREENING	118
5.1.	Area di analisi	118
5.2.	Gli habitat presenti nell'area di analisi	120
5.3.	La fauna presente nell'area di analisi	126
5.3.1.	Fauna: gli Invertebrati	126
5.3.2.	Fauna: Vertebrati terrestri	129
5.3.3.	Fauna ittica	149
5.4.	Identificazione e valutazione delle incidenze	150
5.4.1.	Effetti sinergici e cumulativi	151
5.4.2.	Metodologia adottata per la valutazione degli effetti	151
5.4.3.	Identificazione e valutazione degli effetti	152
5.4.4.	Occupazione permanente o temporanea di habitat	163
5.4.5.	Frammentazione di habitat	163
5.4.6.	Degrado di habitat	164
5.4.7.	Perturbazione alle specie terrestri	172
5.4.8.	Perturbazione alle specie marine	176
5.4.9.	Valutazione degli impatti transfrontalieri	182
5.5.	Valutazioni conclusive	182
5.6.	Matrice di screening	186
	Dichiarazione firmata dei professionisti	188

INDICE DELLE FIGURE

figura 2-1 Sito di progetto, area vasta e localizzazione dei tre Siti Natura 2000 considerati.	12
Figura 3-1 – Banchina realizzata mediante piastra su pali.	31
Figura 3-2 –Planimetria tipo per le casse di colmata	33
Figura 3-3 –Sezione tipologica per le casse di colmata	34
Figura 3-4 – Pontile.	35
Figura 3-5 – Progetto Alta Capacità ferroviaria: schema delle connessioni a servizio di Trieste e del porto Trieste.	85
Figura 4-1 – Diagramma termo udometrico di Trieste, Marcottini e Basovizza. Immagini tratte da Poldini (2009)	91
Figura 4-2 – Tipologie vegetazionali presenti nella fascia costiera e del ciglione tra Aurisina e la periferia di Trieste (tratto da PTRP Regione Costiera Triestina)	95
Figura 4-3 – Tipologie vegetazionali presenti nella fascia costiera di Muggia (tratto da PTRP Regione Costiera Triestina)	96
Figura 4-4 – Localizzazione dei tre SIC e della ZPS considerati.	103
Figura 4-5 – Localizzazione dei siti natura 2000 sloveni prossimi ai confini italiani e citati nel testo.	115
Figura 5-1 – Tipologie di habitat presenti all’interno dell’area vasta considerata (fonte: Carta della Natura della Regione FVG).	119
Figura 5-2 – Siti Natura 2000 ed opere previste	120
Figura 5.3 – Range uditivo di specie acquatiche e rumore prodotto da sorgenti antropiche (da Slabbekoorn et al., 2010, modif.)	177
Figura 5-4 – Distribuzione del tursiope nella sottoregione Adriatico: tasso d’incontro dei gruppi di tursiope in relazione alle caratteristiche batimetriche del bacino (da ISPRA, 2012).	180

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2-1 – Siti della Rete Natura 2000 presenti nell’Alto Adriatico nei dintorni dell’area di progetto.	11
Tabella 3-1 – Sintesi delle azioni per le opere di breve periodo	14
Tabella 3-2 – Sintesi delle azioni per le opere di lungo periodo	15

Tabella 3-3 – Riepilogo degli stadi di esecuzione delle opere per gli scenari di breve e lungo periodo	18
Tabella 3-4 – Volume dei fanghi prodotti dalla bonifica dell'impronta delle opere	27
Tabella 3-5 – Fasi costruttive per le banchine a giorno	42
Tabella 3-6 - Fasi costruttive per le casse di colmata	44
Tabella 3-7 - Fasi costruttive per i pontili	47
Tabella 3-8 - Fasi costruttive per le attività di dragaggio	49
Tabella 3-9 - Fasi per le attività di demolizione	50
Tabella 3-10 - Fasi costruttive per la viabilità	51
Tabella 3-11 – Movimento di navi generato dal canale sud - Configurazione di Piano.	79
Tabella 3-12 – Previsione di Traffico per il Porto di Trieste	81
Tabella 3-13 – Traffico terrestre su ferro generato dal Porto nella configurazione di Piano.	82
Tabella 3-14 – Traffico terrestre stradale generato dal Porto nella fascia di punta nella configurazione di Piano.	88
Tabella 4-1 – Elenco degli habitat presenti nei siti SIC IT334006 e ZPS IT3341002 (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	106
Tabella 4-2 – Mammiferi elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	107
Tabella 4-3 – Anfibi e Rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	107
Tabella 4-4 – Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	108
Tabella 4-5 – Invertebrati elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	108
Tabella 4-6 – Piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: formulario standard, agg. agosto 2014).	109
Tabella 4-7 – uccelli di all. 1 presenti nella ZPS IT3341002 (fonte: formulario standard, agg. agosto 2014).	109
Tabella 4-8 – Elenco degli habitat presenti nel SIC IT40007 (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	112
Tabella 4-9 – Specie animali di interesse comunitario presenti nel SIC IT3340007 (fonte: formulario natura 2000, agg. agosto 2014).	112
Tabella 4-10 Elenco delle specie marine incluse in all. IV e segnalate nell'area marina prossima ai siti natura 2000 qui considerati.	114
Tabella 4-11 – Specie animali, uccelli escluse, incluse nell'all. II della direttiva habitat e presenti nel SIC "kras".	116

Tabella 4-12 – Specie di uccelli incluse nell’all. I della direttiva 147/2009 “uccelli” e presenti nel SIC-ZPS “Kras”.	117
Tabella 5-1 – Tipi di habitat e relativa estensione areale presenti all’interno dell’area vasta considerata (fonte: Carta degli habitat siti Natura 2000, regione FVG)	121
Tabella 5-2 – Status conservazionistico (inclusione in Liste, Convenzioni e Direttive) delle specie di Anfibi e Rettili note per l’area di analisi. Date le numerose revisioni sistematiche occorse negli ultimi anni, per alcuni taxa lo status è da considerarsi indicativo.	132
Tabella 5-3 – Elenco delle specie di Uccelli note per l’area di analisi, loro fenologia e status conservazionistico (inclusione in Liste, Convenzioni e Direttive).	137
Tabella 5-4 – Elenco delle specie di Mammiferi note per l’area vasta e loro fenologia e status conservazionistico (inclusione in Liste, Convenzioni e Direttive).	148
Tabella 5-5 Tipo di incidenza possibile sui Siti comunitari e indicatore utilizzato	151
Tabella 5-6 – Identificazione dei fattori di pressione generati dalle previste attività di progetto - scenario di breve periodo - fase di cantiere.	153
Tabella 5-7 – Identificazione dei fattori di pressione generati dalle previste attività di progetto- scenario di lungo periodo - fase di cantiere, I e II stadio.	155
Tabella 5-8 - Lista di controllo degli impatti significativi nella fase di cantiere per lo scenario di lungo periodo (stadio 3)	156
Tabella 5-9 - Lista di controllo degli impatti significativi nella fase di esercizio per lo scenario di breve e lungo periodo	157
Tabella 5-10 – Identificazione degli impatti potenziali generati dai fattori pressione, dei relativi recettori vulnerabili e degli indicatori (tra parentesi) utilizzati nella valutazione degli effetti - scenario di breve periodo - fase di cantiere. * = impatti non presenti	158
Tabella 5-11 – Identificazione degli impatti potenziali generati dai fattori pressione, dei relativi recettori vulnerabili e degli indicatori (tra parentesi) utilizzati nella valutazione degli effetti - scenario di lungo periodo - fase di cantiere.	159
Tabella 5-12 – Identificazione degli impatti potenziali generati dai fattori pressione, dei relativi recettori vulnerabili e degli indicatori (tra parentesi) utilizzati nella valutazione degli effetti - scenario di breve periodo - fase di esercizio.	160
Tabella 5-13 – Identificazione degli impatti potenziali generati dai fattori pressione, dei relativi recettori vulnerabili e degli indicatori (tra parentesi) utilizzati nella valutazione degli effetti - scenario di lungo periodo - fase di esercizio.	162

Tabella 5-14 – Soglie, o range se più specie considerate, di rumorosità al di sotto della quale non sono stati evidenziati effetti negativi.	173
Tabella 5-15 – Valutazioni conclusive con giudizi sugli impatti delle attività previste dal Piano.	183
Tabella 5-16 – Valutazioni conclusive sulla presenza di incidenza significative su habitat e/o specie comunitari.	183
Tabella 5-17 – Individuazione delle possibili incidenze sui Siti Natura 2000 qui considerati.	185
Tabella 5-18 – Matrice di screening per il progetto.	186

1. INTRODUZIONE

Con il termine di “Valutazione d'incidenza ambientale” si intende il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi Piano o Progetto per valutare se, singolarmente o congiuntamente ad altri Piani e Progetti, vi possano essere incidenze significative su un Sito (Sito di Importanza Comunitaria o Zona di Protezione Speciale) della Rete Natura 2000, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del Sito stesso.

Questa procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva 92/43 CEE “Habitat” con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti Natura 2000 attraverso l'esame delle interferenze di Piani e Progetti, non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui i Siti sono stati individuati ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale. La Valutazione di Incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

E' opportuno ricordare che la Valutazione di Incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno dei Siti Natura 2000 sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito. La Valutazione di Incidenza rappresenta quindi uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari Siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva (definita come nei manuali tecnici per l'interpretazione della Direttiva Habitat) di supporto alla funzionalità della Rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto anche la Valutazione di Incidenza dovrà individuare relazioni che tengano conto delle esigenze degli habitat e delle specie presenti nel Sito, o nei Siti, Natura 2000 considerato.

La normativa italiana richiede l'effettuazione, a cura del proponente, di una “relazione” o “studio” di Incidenza ambientale per ogni Piano o Progetto che possa indurre impatti significativi sulle aree considerate. E' utile evidenziare che uno Studio di Incidenza Ambientale ha una valenza diversa da uno Studio di Impatto Ambientale, in quanto deve intendersi specificatamente mirato alle possibili implicazioni del Piano/Progetto sul Sito Natura 2000 in esame, con particolare riferimento agli “obiettivi di conservazione del sito stesso”. In dettaglio, gli obiettivi consistono nel mantenimento in buono stato di conservazione degli habitat e delle specie elencati negli allegati alla Direttiva 43/92 CEE “Habitat” (nel caso si stia considerando un SIC) o nel caso di una ZPS negli allegati alla Direttiva 2009/147/CE

“Uccelli” (che ha sostituito l’omonima Direttiva 79/409) e che sono presenti nel Sito o nei Siti in esame.

Nel dicembre 2004 la Comunità Europea ha approvato la prima lista dei SIC della regione biogeografica continentale, cui appartengono tutti quelli planiziali e costieri del Friuli Venezia-Giulia. Il 7 novembre 2013 la Commissione Europea ha approvato l’ultimo (il settimo) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l’Italia, alpina, continentale e mediterranea, rispettivamente con le Decisioni 2013/738/UE, 2013/741/UE e 2013/739/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall’Italia ad ottobre 2012. Si ricorda che le Decisioni della Commissione Europea sono di diretta applicazione nell’ordinamento italiano, si veda a tal proposito il DM del 2 aprile 2014, pubblicato sulla GU n.94 del 23-4-2014, con il quale sono stati abrogati i DM del 31 gennaio 2014 relativi al sesto elenco dei siti comunitari italiani, considerato che le citate Decisioni della CE producono effetti diretti e non necessitano di atti di recepimento nelle normative nazionali.

Occorre sottolineare che sono considerate in uno Studio di Incidenza Ambientale solo le implicazioni connesse alle specie o agli habitat per i quali i Siti sono stati inclusi nella Rete Natura 2000. E’ quindi da ritenersi esclusa la valutazione di impatti relativi ad altre componenti, quali possono essere il paesaggio, la salute pubblica, gli aspetti economici e sociali, che invece sono propriamente considerati nella Valutazione di Impatto Ambientale.

Per la redazione di questo Studio di Incidenza Ambientale sono stati utilizzati quali elementi di riferimento metodologico i seguenti documenti:

- Comunità Europea, 2000. La gestione dei siti della Rete Natura 2000, Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva «Habitat» 92/43/CEE, 59 pp.;
- Comunità Europea, 2001. Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites Methodological Guidance on the provisions of Article 6(3) of the ‘Habitat’ Directive, 75 pp;
- Comunità Europea, 2007. Documento di orientamento sull’articolo 6, paragrafo 4, della Direttiva “Habitat” (92/43/CEE);
- Schede Natura 2000, schede del formulario standard per la raccolta dei dati elaborate dalla Regione Friuli Venezia Giulia, scaricate dal sito web della Regione ed aggiornate al mese di agosto 2014.

Il presente documento costituisce la Valutazione d’incidenza ambientale allegata allo Studio Ambientale Integrato (SAI) così come revisionato (SAI-Rev.1) in seguito alla richiesta di integrazioni formulata dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con nota U prot. DVA 2014 0010057 del 09/04/2014. In particolare la valutazione di incidenza risponde alla prescrizioni n. 51 del suddetto parere.

2. VERIFICA DELLA NECESSITA' DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il presente capitolo contiene gli elementi di verifica della procedura di valutazione di incidenza per la realizzazione delle attività previste dal nuovo Piano Regolatore del porto di Trieste. Nella fattispecie, l'opera oggetto della progettazione interessa aree che fanno parte o sono prossime ai Siti della Rete Natura 2000 riportati nella tabella che segue, pertanto è necessaria una valutazione sugli effetti dell'opera su habitat e specie di importanza comunitaria.

I Siti della Rete Natura 2000 presenti nell'Alto Adriatico in prossimità dell'area di progetto sono riportati in Tabella 2-1 e in figura 2-1.

TABELLA 2-1 – SITI DELLA RETE NATURA 2000 PRESENTI NELL'ALTO ADRIATICO NEI DINTORNI DELL'AREA DI PROGETTO.

Zona di Protezione Speciale	IT3341002	“Aree Carsiche della Venezia Giulia”
Sito di Interesse Comunitario	IT3341006	“Carso Triestino e Goriziano”
Sito di Interesse Comunitario	IT 3340007	“ Area marina di Miramare”

Gli interventi proposti, inoltre:

- non rappresentano un piano o progetto di carattere agro-ambientale o di pianificazione e gestione forestale;
- non si caratterizzano come interventi connessi o necessari alla gestione dei Siti Natura 2000 considerati;
- non costituiscono una misura di conservazione;
- non sono interventi di manutenzione, restauro o ristrutturazione edilizia conservativa;
- interessano superfici non ricadenti all'interno di aree residenziali.

Si rende quindi necessaria la predisposizione di una valutazione dei possibili effetti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nei siti Natura 2000 interessati dal progetto.

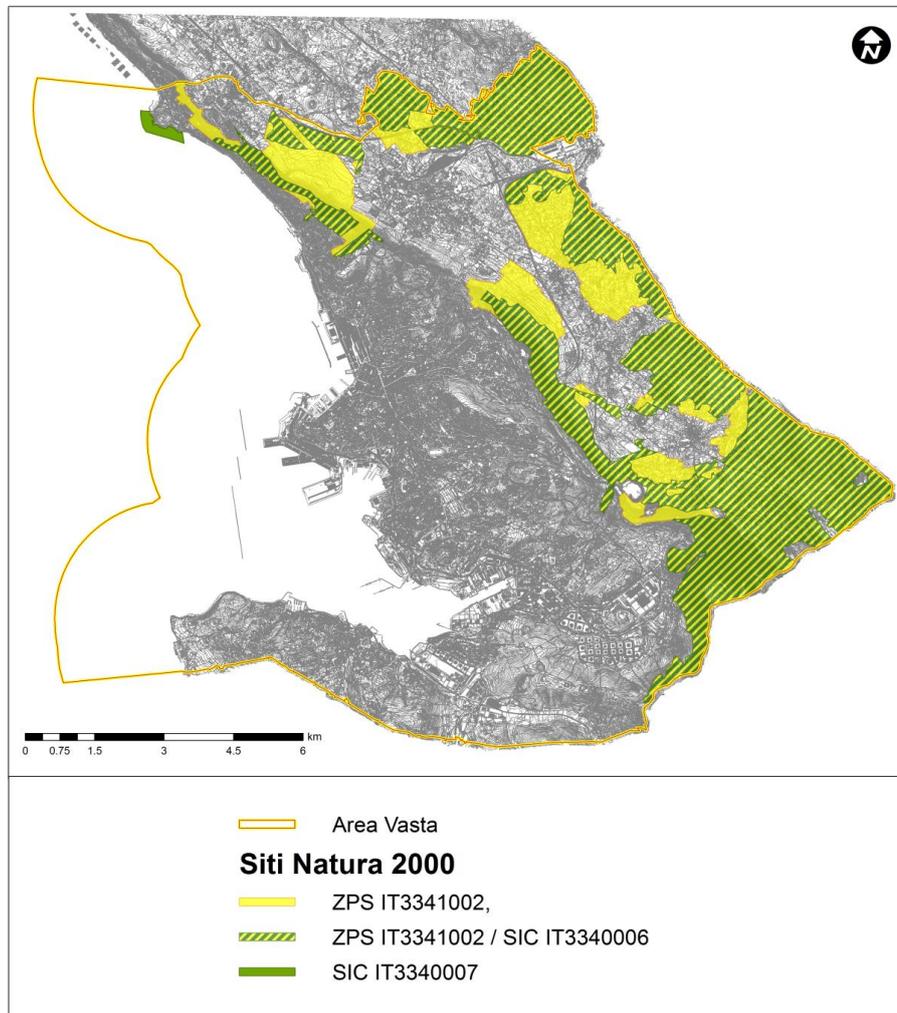


FIGURA 2-1 SITO DI PROGETTO, AREA VASTA E LOCALIZZAZIONE DEI TRE SITI NATURA 2000 CONSIDERATI.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO: IL PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE

Dalla relativa sezione dello Studio Ambientale Integrato, si riportano in sintesi gli obiettivi generali del nuovo Piano Regolatore del Porto di Trieste. Si rimanda pertanto a quella relazione per gli eventuali approfondimenti sui contenuti del nuovo Piano Regolatore.

Gli obiettivi generali del Piano nascono dall'analisi dello stato attuale e tendono sostanzialmente a valorizzare i punti di forza e rimuovere, per quanto possibile, le criticità esistenti, promuovendo lo sviluppo del porto che consenta di far fronte alle significative prospettive di sviluppo dei traffici, in un quadro di efficienza operativa e compatibilità urbanistica, territoriale ed ambientale.

Gli obiettivi generali del Piano sono elencati di seguito:

- Espansione degli spazi portuali: superamento della carenza di aree retroportuali, intese non solo come piazzale retrostante la banchina, bensì anche come piazzali – interni o anche esterni al perimetro portuale – di adeguate dimensioni per lo svolgimento delle attività logistiche che sono tipiche anche degli interporti localizzati nell'entroterra.
- Attività portuali commerciali: sviluppo del traffico containerizzato attraverso una maggiore competitività ed attrattiva nei confronti dei settori di mercato più dinamici, sia lato mare (Estremo Oriente, Mediterraneo orientale e Mar Nero), sia lato terra (Nord Italia ed Europa Centro Orientale), aree costituenti il bacino di traffico naturale dell'Alto Adriatico.
- Attività industriale portuale: valorizzazione delle aree risultanti dalla dismissione di attività industriali pregresse (aree ex Esso, sede di ex deposito di prodotti petroliferi, aree ex-Aquila, sede di ex raffineria, area Ferriera, sede di impianto siderurgico e di centrale di cogenerazione), e dallo sviluppo di nuove attività (polo industriale ambientale).
- Settore crociere: sviluppo del settore delle crociere.

Il Piano Regolatore Portuale, come ragionevole attendersi nel caso di documentazione a carattere pianificatorio/programmatico, non affronta esplicitamente il tema della cantierizzazione, non essendo infatti possibile, a livello di Piano, quantificare il numero dei mezzi opereranno per realizzare una determinata struttura o parte di essa, in quanto tale scelta è dipendente da numerosi fattori tra cui in primis le decisioni che prenderà l'Impresa che si aggiudicherà i lavori in funzione delle tempistiche concesse dall'Autorità Portuale o dai terminalisti.

Per poter affrontare il tema della cantierizzazione, sono state dunque formulate ipotesi sulle possibili modalità realizzative delle singole opere, stimando la tipologia ed i quantitativi dei mezzi operativi in gioco per ognuna delle cinque categorie principali di opere previste:

- prolungamento parziale dei moli;
- realizzazione di nuove colmate (incluse le relative banchine);
- esecuzione di dragaggi;
- realizzazione di infrastrutture stradali;
- demolizioni.

Poiché il Piano non specifica il programma di realizzazione delle diverse opere previste, (in linea teorica le opere potrebbero essere realizzate una di seguito all'altra) anche a questo riguardo sono state formulate ipotesi sulla tempistica, sia nel caso della realizzazione delle opere di breve periodo sia nel caso delle opere di completamento.

Per massimizzare i potenziali effetti cumulati sull'ambiente, si è adottata cautelativamente l'ipotesi che il maggior numero possibile delle opere previste sia realizzato contemporaneamente, ad eccezione delle opere che sono condizionate dalla realizzazione di altri interventi e quindi che non possono ragionevolmente essere incluse in una medesima fase costruttiva.

Tale ipotesi, può essere considerata per certi versi irrealistica, perché trascura volutamente gli eventuali limiti imposti dalla disponibilità di finanziamenti e dalla necessità di non impegnare con cantieri tutte le aree portuali, tuttavia è quella che produce i massimi impatti sull'ambiente, visto che massimizza il numero di mezzi d'opera in funzione nel medesimo tempo ed il loro effetto sulle diverse componenti ambientali.

In Tabella 3-1 e Tabella 3-2 si riporta una breve sintesi delle principali operazioni previste per la realizzazione dello scenario di breve e lungo periodo.

TABELLA 3-1 – SINTESI DELLE AZIONI PER LE OPERE DI BREVE PERIODO

OPERE DI BREVE PERIODO	Azione specifica
Molo VII (I^a Fase)	Prima espansione corrispondente al prolungamento del Molo VII di circa 400 m, area utile recuperata al mare circa 17 ha.
	Allargamento del molo lato Nord di 20 m per la creazione di un attracco per navi Ro-Ro.
Molo V	Prolungamento di circa 25 m oltre la testata del Molo V ed allargamento a Sud; realizzazione di un dente per attracco Ro-Ro alla radice Sud del Molo. Estensione totale di circa 22.000 m ²

OPERE DI BREVE PERIODO	Azione specifica
Molo VI	Prolungamento di circa 400 m oltre la testata del Molo VI ed allargamento a Nord; alla radice del Molo è previsto un doppio attracco Ro-Ro. Estensione totale di circa 79.000 m ²
Molo Bersaglieri	Prolungamento del Molo Bersaglieri di circa 160 m, per l'attracco delle moderne navi da crociera (330-340 m), ed allargamento lato Sud di 15 m, per un'estensione complessiva di circa 19.500 m ²
Bacino tra il Molo VI e il Molo VII	Realizzazione di una cassa di colmata di circa 62.000 m ² per conferimento di sedimenti da dragaggio idonei.
Canale Industriale	Dragaggio fino alla quota -12 m s.l.m.m.
	Banchinamento della Riva Nord: demolizione e ricostruzione delle banchine Italcementi e ex Vetobel, oltre alla realizzazione di 260 m di nuove banchine.
	Banchinamento della Riva Sud: realizzazione di 130 m di nuove banchine e di un piazzale di circa 11.000 m ²
Terminal Ro-Ro Noghere (I^a Fase)	Dragaggio del canale di servizio al nuovo terminal Ro-Ro uniformato a quota -13 m s.l.m.m., dimensionato sul pescaggio delle maggiori navi Ro-Ro.
	Parziale realizzazione del banchinamento di circa 20.000 m ² ; fronte banchinato di circa 700 m.

TABELLA 3-2 – SINTESI DELLE AZIONI PER LE OPERE DI LUNGO PERIODO

OPERE DI LUNGO PERIODO	Azione specifica
Bacino tra il Molo V e il Molo VI	Realizzazione di una cassa di colmata di circa 126.000 m ² per conferimento di sedimenti da dragaggio idonei.
	Recupero ad uso terminalistico del bacino tra i moli, modificati come da configurazione di breve periodo, per un'estensione totale aggiuntiva di circa 26 ha.
Molo VII (II^a Fase)	Completamento del Molo VII con circa 400 m aggiuntivi rispetto alla configurazione di breve periodo, area utile recuperata al mare circa 16 ha.
Terminal Ro-Ro Noghere (II^a Fase)	Demolizione del pontile SILONE.
	Completamento del terminal con cassa di colmata per conferimento di sedimenti da dragaggio idonei, superficie totale di circa 20 ha
Viabilità Terminal Ro-Ro Noghere (I^a Fase)	Completamento del fronte banchinato, per un totale di circa 1.250 m dotato di 4-5 sporgenti di circa 25 m per l'ormeggio di navi Ro-Ro.
	Viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT attraverso Via Flavia e Via Malaspina.
Viabilità Terminal Ro-Ro Noghere (II^a Fase)	Viabilità di collegamento con la Lacotisce-Rabuiese.
Centro Operativo Servizi	4 pontili di 60 m di lunghezza per rimorchiatori.
	Nuove strutture a pontone galleggiante di estensione totale 110 m per le imbarcazioni di ormeggiatori, Vigili del Fuoco e piloti.
	Dragaggio fino a circa -7 m s.l.m.m..
	Accentramento dei servizi portuali in una struttura a terra di 4.000 m ²

OPERE DI LUNGO PERIODO	Azione specifica
Arsenale San Marco	Ampliamento delle banchine di circa 13.000 m ²
Porto Lido	Realizzazione porto turistico di circa 18.000 m ² ad Ovest del Molo Fratelli Bandiera alaggio.
Darsena Sant' Andrea	Area disponibile all'attracco di barche da diporto di medio-grandi dimensioni di circa 10.000 m ² . Ingombro complessivo dell'opera 39.000 m ²
Molo VIII	Realizzazione di uno sporgente in corrispondenza della Piattaforma Logistica di circa 85 ha di estensione, con 3.150 m di banchina disponibili ed inglobando in radice circa 800 m di banchina della Piattaforma Logistica (capacità complessiva dell'ordine di 2,5 milioni di TEU).
Viabilità Molo VIII	Nuova viabilità di collegamento del Molo VIII con la Grande Viabilità Triestina (svincolo di Via Caboto), per uno sviluppo complessivo di circa 2,7 Km.
	Nuovo scalo ferroviario a servizio del Molo VIII.
Costa di Muggia	Risistemazione della costa di Muggia.

Sulla base di questa impostazione, nello scenario di breve periodo, si è individuato un primo stadio di costruzione che prevede l'esecuzione contemporanea delle seguenti opere:

- prolungamento del Molo VII;
- prolungamento del Molo V;
- prolungamento del Molo VI;
- prolungamento del Molo Bersaglieri ed ampliamento della stazione marittima;
- banchinamento tra il Molo VI ed il Molo VII (cassa D)
- dragaggio del canale industriale;
- dragaggio del canale di accesso al terminal Ro-Ro di Noghere;

le ulteriori opere incluse in questo scenario, ampliamento delle banchine lungo il canale industriale ed il banchinamento parziale del terminal Ro-Ro di Noghere, sono invece condizionate dall'esecuzione dei rispettivi dragaggi e possono essere realizzate solo a valle di questi.

Per quanto attiene le opere da realizzare nello scenario di lungo periodo, si è adottata la medesima filosofia che ha portato all'individuazione di tre stadi esecutivi che corrispondono:

1. alla costruzione contemporanea delle seguenti opere:
 - banchinamento tra il Molo V ed il Molo VI (cassa C);
 - completamento del Molo VII
 - demolizione del pontile Silone;
 - realizzazione del Centro Operativo Servizi;
 - ampliamento dell'Arsenale S. Marco;
 - realizzazione di Porto Lido;

- sistemazione della Darsena Sant' Andrea;
 - risistemazione della SP.14;
2. all'esecuzione degli ulteriori interventi previsti al terminal Ro-Ro di Noghère (cassa E e viabilità), condizionati dalla demolizione del pontile Silone, e alla chiusura completa dei Moli V e VI, che può essere attuata solo a valle del banchinamento;
 3. alla realizzazione del molo VIII e relativa viabilità; si ritiene infatti che le dimensioni dell'intervento previsto sia dal punto di vista tecnico che economico, renda probabile una sua realizzazione indipendente dagli altri interventi.

In Tabella 3-3 si riporta il riepilogo degli stati di esecuzione delle opere nello scenario breve e lungo periodo.

TABELLA 3-3 – RIEPILOGO DEGLI STADI DI ESECUZIONE DELLE OPERE PER GLI SCENARI DI BREVE E LUNGO PERIODO

FASE CANTIERE	STADI ESECUZIONE OPERE
SCENARIO BREVE PERIODO	1° Stadio
	<ul style="list-style-type: none"> - prolungamento del Molo VII; - prolungamento del Molo V; - prolungamento del Molo VI; - prolungamento del Molo Bersaglieri; - banchinamento tra il Molo VI ed il Molo VII (cassa D); - dragaggio del canale industriale; - dragaggio del canale di accesso al Terminal Noghère.
	2° Stadio
	<ul style="list-style-type: none"> - ampliamento delle banchine del canale industriale; - banchinamento parziale del terminal Ro-Ro di Noghère.
SCENARIO LUNGO PERIODO	1° Stadio
	<ul style="list-style-type: none"> - banchinamento tra il Molo V ed il Molo VI (cassa C); - completamento del Molo VII - demolizione del pontile Silone; - realizzazione del Centro Operativo Servizi; - ampliamento dell'Arsenale S. Marco; - realizzazione di Porto Lido; - sistemazione della Darsena Sant'Andrea; - risistemazione della SP.14.
	2° Stadio
	<ul style="list-style-type: none"> - chiusura completa tra il Molo V e il Molo VI; - completamento del banchinamento del Terminal Noghère (cassa E); - viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT del Terminal Noghère; - viabilità di collegamento con la Lacotisce-Rabuiese del Terminal Noghère.
3° Stadio	
<ul style="list-style-type: none"> - realizzazione del Molo VIII; - viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT del Molo VIII. 	

3.1. Opere di grande infrastrutturazione

La Legge 84/94 ha introdotto, al Comma 8 dell'Art. 5, il concetto di opere di grande infrastrutturazione, definite, al successivo Comma 9, come “le costruzioni di canali marittimi, di dighe foranee di difesa, di darsene, di bacini e di banchine attrezzate, nonché l’escavazione e l’approfondimento dei fondali”, il cui onere è posto a carico dello Stato, per i porti sia della classe I (porti di rilevanza economica internazionale), che della classe II della categoria II (porti di rilevanza economica nazionale).

Nell’ambito degli interventi di Piano sono state classificate opere di grande infrastrutturazione (OGI) tutti e soli i provvedimenti che dovranno essere finanziati dall’Ente pubblico, e quindi riconosciuti di pubblica utilità, quali: banchine e terrapieni, i dragaggi, le connessioni stradali e ferroviarie tra i vari terminali. Non sono state invece prese in considerazione, nel senso che non ricadono negli investimenti a carico del Piano, tutte le sovrastrutture dei terminali: magazzini, uffici, mezzi di piazzale e di banchina, ecc.

Le opere necessarie all’operatività dei terminali ricadono infatti (secondo le prescrizioni della Comunità Europea) nei costi di gestione dei terminalisti, e quindi sono internalizzati nei canoni di esercizio. Le opere di grande infrastrutturazione di tipologia commerciale secondo l’assetto di Piano sono descritte nel seguito, da Nord a Sud.

3.1.1. Opere connesse alla funzione commerciale

La funzione commerciale è significativamente distribuita lungo l’intera estensione del territorio portuale. Essa è infatti localizzata nell’area del Porto Vecchio, del Porto Nuovo (Punto Franco omonimo, Piattaforma Logistica e nuovo insediamento del Molo VIII), e nuovo terminal Ro-Ro Noghère in area ex Aquila.

Sono previste sia aree specializzate per determinati settori di traffico (container al Molo VII e Ro-Ro al nuovo terminal Noghère), sia aree cosiddette multifunzionali, nel senso che le caratteristiche tecniche assegnate ne consentono la destinazione sia a merci convenzionali che a traffico specializzato di tipo ferry o Ro-Ro: in tal modo il Piano assume un carattere di marcata flessibilità. Il Piano ha per obiettivo un deciso sviluppo del traffico container attraverso una maggiore competitività ed attrattività nei confronti dei settori di mercato più dinamici, sia lato mare (Estremo Oriente, Mediterraneo Orientale e Mar Nero), sia lato terra (Nord Italia ed Europa Centro Orientale), aree costituenti il bacino di traffico naturale dell’Alto Adriatico.

L'evoluzione dell'interscambio tra l'area europea e i paesi di nuova industrializzazione del Sud-Est asiatico offre opportunità suscettibili di indurre le trasformazioni più profonde nel ruolo del Porto di Trieste, considerando che l'insufficiente livello di servizio nei confronti delle grandi navi porta container è un aspetto comune dei vari altri porti dell'Alto Adriatico.

Si riporta di seguito la descrizione delle opere previste nel Piano per il potenziamento della funzione commerciale.

Molo V, Riva VI e Molo VI

Il Piano prevede la chiusura e il recupero ad uso terminalistico del bacino compreso tra il Molo V e il Molo VI, entrambi prolungati fino alla linea di massimo tombamento posta a 50 m oltre la testata del Molo V e a 400 m oltre la testata del Molo VI, per un'estensione totale aggiuntiva pari a circa 26 ha. Il Piano prevede altresì la riqualificazione dell'intero layout delle sovrastrutture ed infra-strutture del Punto Franco Nuovo ormai obsoleto ed inadeguato alle moderne esigenze dei traffici, con la previsione della demolizione dei vecchi magazzini.

Molo VII

I fondali ai piedi delle banchine sono superiori ai 12 m ed arrivano fino a -18 m, rendendole particolarmente idonee al ricevimento di navi porta container di grandi dimensioni.

La disponibilità di 7 gru lungo il lato Sud (750 m) del Molo VII consente una potenzialità di sbarco/imbarco dell'ordine di oltre 600.000 TEU annui, peraltro limitata a 500.000 TEU annui tenendo conto della estensione dell'area di stoccaggio e movimentazione dei container e della diversa portanza del piazzale (4 t/m² per una profondità di 250 m lato Nord e 6 t/m² per una profondità di 150 m lato Sud, che limita l'altezza di impilaggio dei container).

Il Piano prevede il prolungamento del Molo VII, per un'estensione di circa 800 m aggiuntivi, indicativamente dell'ordine di due moduli (modulo = lunghezza nave di progetto), di banchina e un'area utile di circa 32 ha recuperata a mare, su un fondale di circa -18 m, interamente dedicata alla movimentazione dei container.

Tale espansione porterà la capacità del terminal, opportunamente attrezzato con gru di banchina e di piazzale di elevata capacità, ad oltre 1 milione di TEU annui. Sul lato Nord del Molo VII è previsto anche un allargamento di 20 m per la creazione di un attracco per navi Ro-Ro che non interferisca con le attività del molo container. Tale soluzione è resa possibile dal fatto che questo lato non è utilizzato per operazioni di sbarco/imbarco a causa della portanza insufficiente della banchina.

Molo VIII

Il Piano nella sua configurazione finale prevede un ulteriore stadio dell'espansione a mare nell'area compresa tra lo Scalo Legnami e la Ferriera di Servola, attraverso la realizzazione di uno sporgente in corrispondenza della Piattaforma Logistica.

Il Molo VIII ha configurazione limitata lato mare da una "linea di massimo tombamento" corrispondente alla sua massima espansione, nella quale potrà disporre di una superficie di circa 85 ha, con due fronti di banchina di circa 1.200 m di lunghezza paralleli e distanti fra loro 750 m, per un totale di 3.150 m di banchina, inglobando in radice circa 800 m di banchina della Piattaforma Logistica.

Tale infrastruttura si presta ad una realizzazione in varie fasi funzionali di progressiva espansione, sia lungo la totalità del fronte che lungo parti di esso, e consente di operare in modo indipendente su due fronti ciascuno dei quali disporrebbe di piazzali di sosta e movimentazione sufficientemente profondi. Il lay-out finale sarà studiato in relazione all'evoluzione del traffico ed alle sue esigenze.

Qualora destinata interamente a terminal container, la capacità di tale infrastruttura, in funzione della dotazione di mezzi meccanici di banchina e di piazzale, e disponendo in ogni caso di fondali adeguati al pescaggio delle navi più grandi in esercizio e previste nel breve e medio termine, può ritenersi dell'ordine di 2-4 milioni di TEU annui.

A servizio di tale infrastruttura è prevista la realizzazione di adeguate infrastrutture di collegamento ferroviario e stradale.

Terminal Ro-Ro Noghère

Il Piano prevede innanzitutto la demolizione del pontile SILONE e la realizzazione di un nuovo terrapieno, dal Torrente Rosandra al Rio Ospio, con un fronte banchinato di circa 1.250 m, in prima approssimazione dotato di 4-5 sporgenti di circa 25 m ("denti") atti all'ormeggio di navi Ro-Ro, la cui esatta ubicazione sarà definita in una fase progettuale successiva.

L'area recuperata a mare risulta pari a circa 20 ha. Si renderanno in tal modo disponibili 5 accosti dedicati alla movimentazione di merci Ro-Ro. Per l'operatività del terminal, dedicato principalmente alla movimentazione di navi Ro-Ro, ma anche alle merci convenzionali, si dovrà predisporre un dragaggio, in modo da uniformare i fondali utili fino alla profondità di -13 m (tali da consentire cioè l'attracco delle moderne navi general cargo e garantire un metro di franco sotto chiglia). L'area a tergo del fronte banchinato costituirà una cassa di colmata di circa 1.370.000 m³. Il nuovo terminal richiede la realizzazione di adeguate infrastrutture di collegamento stradale a servizio delle funzioni previste.

3.1.2. Opere connesse alla funzione industriale e petrolifera

Il Porto di Trieste è sede storica di insediamenti industriali che movimentano via mare quantitativi significativi sia di rinfuse liquide che di rinfuse solide, attraverso accosti in area demaniale gestiti in autonomia funzionale e mediante concessione d'uso della banchina da parte dell'Autorità Portuale:

- nell'area "Arsenale San Marco", la zona dei bacini di riparazione navi ed infrastrutture a terra connesse, integrata con l'importante insediamento di tipo siderurgico esistente per la produzione di tubi in ghisa;
- nel Canale Industriale in cui sono insediate sempre più diffusamente imprese operanti nel ramo terziario (logistica, ecc.), e si prevede manipolazione e stoccaggio di materie prime.

La presenza di un retroterra industriale, peraltro in fase di trasformazione, ha storicamente rappresentato e può continuare a rappresentare un punto di forza del porto di Trieste, anche se si traduce anche in una piuttosto rigida occupazione di aree.

Il Piano conferma la destinazione alla funzione industriale di significative estensioni territoriali. Ciò significa sia la valorizzazione degli insediamenti esistenti, mediante la predisposizione delle infrastrutture necessarie affinché esse possano competere validamente sul mercato, sia la predisposizione delle condizioni più adatte e convenienti affinché nuovi insediamenti produttivi occupino le aree da tempo dismesse, bonificate e riqualificate, in sintesi creando le condizioni affinché con il concorso di investimenti privati si possano incrementare localmente il reddito prodotto e l'occupazione, in particolare attraverso:

- le iniziative concernenti la funzione di polo energetico, a servizio della rete energetica locale e nazionale, originate al livello della pianificazione sovraordinata;
- l'ipotesi di un insediamento dell'industria di trattamento dei suoli e dei fanghi inquinati, potenzialmente a servizio di un bacino di utenza molto vasto.

Si riporta di seguito la descrizione delle opere previste nel Piano per il potenziamento della funzione industriale e petrolifera.

Banchinamento delle sponde del Canale Industriale

Il Piano prevede, all'interno del Canale Industriale, consistenti opere di ristrutturazione delle banchine esistenti ed ulteriori espansioni.

Si prevedono i seguenti interventi:

- riva Nord: demolizione e ricostruzione delle banchine Italcementi ed ex Vetrobelt, oltre alla realizzazione di 260 m di nuove banchine;

- riva Sud: realizzazione di 130 m di nuove banchine e di un piazzale di circa 11 mila m².

L'intero canale, coerentemente con la destinazione d'uso (terminal multipurpose, con movimentazione di merci varie, rinfuse solide e Ro Ro, e relative tipologie di navi) dovrà essere dragato fino a quota -12 m.

La proposta consiste nell'attrezzaggio di parte delle sponde del canale con banchina adatta all'attracco di navi Ro-Ro (pescaggio dell'ordine di -8,5/-9 m), individuando una tratta di sponda da banchinare, in posizione tale da servire al meglio l'utenza.

Il posizionamento ottimale di nuovi attracchi operativi dipenderà sia dalla localizzazione degli utenti che dalla tipologia di merce e dalle modalità di movimentazione, fermo restando che tanto più essi fossero prossimi all'imbocco del canale, tanto minori sarebbero i costi di dragaggio e le penalizzazioni operative.

Canali di navigazione

A servizio delle opere di grande infrastrutturazione precedenti il Piano prevede la disponibilità dei seguenti canali di accesso:

- il canale esistente di accesso al terminale petrolifero SIOT, nominalmente a quota -18 m, che necessita solo di operazioni di manutenzione;
- un secondo canale a servizio del nuovo terminal di Valle delle Noghere, avente larghezza dell'ordine di 200 m, uniformato a quota -13 m, dimensionato sul pescaggio delle maggiori navi Ro-Ro. Il tratto terminale si inoltrerà all'interno del Canale Industriale dove, per le limitazioni imposte dai ristretti margini di manovra alle tipologie di navi ammissibili, il fondale si potrà limitare a quota -12 m.

La configurazione dei canali dovrà essere studiata in dettaglio anche tenendo conto della possibilità di allocare/trattare/smaltire i materiali di dragaggio; e valutando il bilancio dei materiali da dragare e delle capacità di raccolta delle casse di colmata portuali.

Pontile SILONE.

L'ipotesi della rilocalizzazione del terminale SILONE comporta varie opere, riconducibili sostanzialmente a:

- realizzazione di serbatoi aggiuntivi per stoccaggio di derivati petroliferi (benzine) di natura diversa di quelli movimentati da DCT e demolizione di serbatoi esistenti;
- estensione dell'area DCT di circa 200 m verso Sud, e suo sconfinamento con una fascia di rispetto;
- realizzazione di un nuovo oleodotto dal terminale DCT all'innesto (camera valvole) con l'oleodotto Trieste-Monfalcone-Visco (UD) esistente.

In particolare l'oleodotto è stato oggetto di un progetto preliminare nel quale è stato individuato il tracciato, dimensionato il collegamento (2 tubazioni da 10 pollici) e definite le caratteristiche degli attraversamenti ferroviari e stradali, del Canale Industriale e del Torrente Rosandra. Il tracciato, di circa 2 Km di lunghezza, è pressoché interamente in affiancamento alla tratta iniziale dell'esistente Oleodotto Transalpino.

Tale ipotesi interagisce necessariamente con quella di espansione del porto commerciale lungo il fronte mare della ex-raffineria Aquila (linea di costa compresa fra il Torrente Rosandra, limite meridionale del Canale Industriale, ed il Rio Ospio, limite meridionale dell'area dei depositi costieri ENEL), mediante la realizzazione del nuovo terminal Ro-Ro di Valle delle Noghère prefigurato dal Piano, il cui perimetro incorpora interamente il terminal SILONE e il relativo pontile di sbarco dei derivati petroliferi di cui sopra, senza alcuna possibilità di rilocalizzazione dello stesso pontile in altra sede.

In sede di Piano si è quindi previsto uno sviluppo del nuovo terminal in due fasi, delle quali la prima corrispondente alla realizzazione del tratto di nuova banchina dal Torrente Rosandra fino al punto di innesto del pontile SILONE., mantenuto in esercizio fino a scadenza opportunamente concordata della relativa concessione terminalistica in essere, e la seconda corrispondente alla realizzazione del tratto di banchina fino alla configurazione finale di Piano.

3.1.3. Opere connesse alla funzione passeggeri, servizi portuali e diporto

La funzione passeggeri, che si esplicita nelle attività di terminal crociere e di terminal ferry passeggeri con auto al seguito e terminal aliscafi, è ritenuta fondamentale per realizzare l'integrazione porto-città e facilitare la fruizione dell'ambiente urbano da parte dei passeggeri stessi, siano essi in transito o in visita alla città, e come tale viene rafforzata nel Piano.

La funzione presenta una distribuzione territoriale nell'intorno del centro urbano, e risulta localizzata sia nel Porto Vecchio (Molo IV) che lungo le Rive (sviluppo del settore crociere attestato alla Stazione Marittima) e nel Porto Nuovo (ormeggio 57 in radice lato Sud del Molo VII e area retrostante a servizio dei ferry).

Sono favorevoli allo sviluppo della funzione crociere sia l'essere il centro storico di Trieste direttamente affacciato sul fronte mare in cui è situata la Stazione Marittima, sia l'attrattività della città e del retroterra, sia le potenzialità di Trieste quale porto di transito, tenendo anche conto della vicinanza all'aeroporto di Ronchi dei Legionari, sia la presenza di una industria di riparazione e manutenzione navale allo stato di fatto dedicata, anche se in un ruolo subordinato, alle navi da crociera.

I servizi tecnico-nautici sono l'ormeggio, il rimorchio e il pilotaggio, i vigili del fuoco, attualmente fortemente dispersi all'interno dell'ambito portuale.

Il Piano prevede la ricollocazione unitaria di tutti i servizi ancillari alla navigazione in un unico Centro Operativo Servizi (COS) ubicato presso il settore meridionale della attuale Ferriera di Servola, al confine con il terminale SIOT. Ciò consentirà di creare significative sinergie, ad esempio nell'allestimento di un'unica sala radar dando luogo al previsto "Port Approach Control" (sotto la direzione della Capitaneria di Porto).

Prolungamento del Molo Bersaglieri

Il Piano prevede l'allungamento del Molo Bersaglieri di circa 150 m, al fine di consentire l'attracco delle moderne navi da crociera più recenti entrate in esercizio e/o in costruzione (330 – 340 m), e l'allargamento lato Sud di 15 m, fino a raggiungere una larghezza complessiva di 100 m. Il nuovo fronte di banchina, circa 350 m, sarà realizzato su un fondale di 13 m. Contestualmente è già stato ultimato il progetto di ristrutturazione della Stazione Marittima a nuovo terminal crociere. Anche il magazzino 42 (circa 2.800 m²) ubicato in testata al molo è stato ristrutturato e riconvertito ad edificio principale per le attività operative di imbarco/sbarco passeggeri.

Porto Lido

Il piano prevede la realizzazione di un porto turistico (Porto Lido), dell'estensione di circa 18.000 m², ad Ovest del Molo Fratelli Bandiera, al riparo del molo foraneo, conferendo unitarietà di funzione con il Bacino della Sacchetta che si sviluppa ad Est del molo stesso. Il progetto prevede la riqualificazione dello scalo di alaggio esistente, l'attrezzaggio per ormeggio di imbarcazioni da diporto dello specchio acqueo, rispettivamente di lunghezza minore di 24 m nella parte interna e maggiore di 24 m nella parte più esterna, la realizzazione di parcheggi stradali di superficie e di volumi edificati fuori terra a destinazione "yacht club", foresteria ecc., e la realizzazione di un punto di distribuzione di carburante a servizio delle imbarcazioni in testata del molo di protezione, con allungamento della stessa.

Nuovo Centro Operativo Servizi

All'estremità meridionale dell'area della Ferriera, al confine con il terminale SIOT, è prevista la realizzazione del Centro Operativo Servizi, rilocalizzazione dei servizi di pilotaggio, ormeggio, rimorchio e Vigili del Fuoco. Esso disporrà, lato mare, di circa 600 m di accosto (4 pontili di 60 m di lunghezza per rimorchiatori, nuove strutture a pontone galleg-

gianti aventi un'estensione totale di 110 m per le imbarcazioni massimo di 16 m, di ormeggiatori, Vigili del Fuoco e piloti).

Il Piano prevede a terra una superficie coperta totale di circa 4000 m² su una base di circa 1.000 m². Il personale interessato risulta di circa 200 persone.

Per quanto concerne le strutture a terra, rispetto alla situazione attuale, che vede i servizi fortemente dispersi lungo l'intero bacino portuale, dal Punto Franco Vecchio al Punto Franco Oli Minerali, accentrando i servizi sono possibili alcune sinergie ed economie di scala. Ad esempio sarà possibile allestire un'unica sala radar dando luogo al previsto "Port Approach Control" (sotto la direzione della Capitaneria di Porto). In via preliminare è prevista una palazzina nella zona retrostante il bacino rimorchiatori ad esso strettamente connesso. Il piano terra, di circa 1.000 m², sarà dedicato ai magazzini e depositi e dovrà essere carrabile.

Nuovo bacino nautica da diporto di Muggia

Il Piano prevede la realizzazione di un nuovo porto turistico, realizzato mediante pontili galleggianti e dotato di moli foranei le cui caratteristiche andranno studiate in dettaglio, per un'area disponibile all'attracco di barche da diporto di medio - grandi dimensioni pari a circa 10.000 m². Il Piano prevede anche il recepimento di infrastrutture stradali e per uso nautico previste in aree demaniali dal PRG del Comune di Muggia (Risistemazione della S.P. n°14; la viabilità, la balneazione, la sosta e gli attracchi per i traghetti).

3.1.4. Bilancio dei materiali

La realizzazione delle opere di Piano ha un impatto limitato sulla configurazione dei fondali negli specchi acquei portuali, ciò è sostanzialmente legato a due fattori ovvero la natura dei fondali marini esistenti e la tipologia costruttiva delle opere.

Per quanto riguarda il primo aspetto occorre sottolineare che il porto di Trieste è dotato di alti fondali naturali. Pertanto le nuove opere, create quali strutture sporgenti che rubano superficie al mare, insistono su specchi acquei con fondali già sufficienti per lo sviluppo dei traffici previsti.

Il secondo aspetto riguarda invece la tipologia delle opere previste, che saranno estesamente e pressoché totalmente costituite da banchine del tipo "a giorno", strutturalmente realizzate con la tecnica delle piastre appoggiate su pali infissi nel fondale, e, ove ritenuto opportuno, perimetrate da strutture di conterminazione dello specchio acqueo sottostante e di contenimento di sedimenti depositati a seguito di dragaggio dal fondo dei restanti specchi portuali, in modo da creare apposite "casce di colmata", nel caso in cui le caratteristiche dei materiali dragati ne richiedessero la segregazione.

Si tratta di una tecnica localmente già ampiamente sperimentata, particolarmente adatta ai fondali profondi del porto, e già impiegata nella realizzazione di tutte le opere più recenti del porto, in particolare l'Adria Terminal nel Porto Vecchio, il Molo VII nel Porto Nuovo, e di quelle in corso di progettazione (Piattaforma Logistica nel Porto Nuovo e parte delle sponde del Canale Industriale). Non vi sono quindi volumi di materiali da riportare sul fondo marino per la costruzione di terrapieni e la predisposizione dei piazzali di sosta, manovra e movimentazione.

In conformità all'assetto di Piano sono stati valutati i volumi di materiali da dragare, concentrati nello specchio acqueo antistante la banchina del terminal Ro-Ro di Valle delle Noghere (area ex-Aquila), in corrispondenza della parte più interna del Canale di navigazione Sud per l'accesso al Canale Industriale, ed i volumi stoccabili nelle "casce di colmata" ricavabili in corrispondenza delle opere a mare di Piano. Il rilievo batimetrico di riferimento è la Carta Nautica del febbraio 1989.

Assumendo per la stima dei volumi rispettivamente 13 m per il fondale alle banchine Ro-Ro e 12 m per il fondale nel Canale Industriale, in conformità all'assetto di Piano, i volumi da dragare risultano i seguenti:

- **Canale Industriale: 465.000 m³;**
- **Terminal Ro-Ro di Valle delle Noghere: 458.700 m³**

per un totale di 923.700 m³.

L'approccio al Molo V, VI e VII nella sua configurazione di Piano, estesa rispetto a quella attuale, e l'approccio al nuovo Molo VIII non richiedono invece alcun approfondimento dei fondali esistenti, se non necessario ai fini di bonifica dell'eventuale contaminazione rilevata in sito a seguito di idonea caratterizzazione. I volumi di bonifica stimati nel Capitolo 7.3.3 del Quadro di Riferimento Ambientale andranno confermati da indagini di dettaglio ai sensi della normativa vigente per la gestione dei fanghi in cassa di colmata. La stima dei volumi di bonifica dell'impronta delle opere è riepilogata in Tabella 3-4.

TABELLA 3-4 – VOLUME DEI FANGHI PRODOTTI DALLA BONIFICA DELL'IMPRONTA DELLE OPERE

FASE COSTRUTTIVA	m ³
<i>Dragaggio canali</i>	
Canale Industriale	465.000
Terminal Ro-Ro	458.700
<i>Bonifica ambientale opere</i>	
Prolungamento Molo V	21.650

Prolungamento Molo VI	78.900
Prolungamento parziale Molo VII	356.600
Banchinamento VI-VII (Cassa D) (perimetro esterno colmata)	17.500
Banchinamento parziale Terminal Ro-Ro	27.200
Completamento Molo VII	333.500
Arsenale S. Marco	13.100
Molo VIII	1.697.600
Centro Operativo Servizi	6.200
Banchinamento Molo V-VI (Cassa C) (perimetro esterno colmata)	33.600
Terminal Ro-Ro (Cassa E) (perimetro esterno colmata)	21.500
TOTALE	3.531.050

Pertanto, i dragaggi prevedibili in ambito portuale sono dragaggi di approfondimento di zone da infrastrutturare ex novo o da potenziare e di bonifica, essendo il dragaggio di mantenimento praticamente inesistente in ambito portuale data la natura stabile dei fondali e l'assenza di significativi apporti da corsi d'acqua. Per il dragaggio si ipotizza l'utilizzo di draghe tipo "EcoGrab" (grappo ecologico) di potenzialità limitate a 500 m³ al giorno.

L'area dragata dovrà essere conterminata almeno da panne galleggianti mobili, in modo da evitare la dispersione di materiale fino, ricordando la presenza del Sito di interesse Nazionale e cioè di contaminazione dei fondali. Per lo smaltimento del materiale proveniente dai dragaggi si dovrà procedere in funzione del grado di inquinamento dello stesso. In generale è concesso un riutilizzo del materiale dragato, se il grado di inquinamento rispetta il limite dei pericolosi, solo per opere che prevedono contestualmente una conterminazione lato mare che garantisca una permeabilità inferiore a 10⁻⁹ m/s, ed un uso industriale dell'area (ex Art. 5 bis della Legge 84/94 e dal DM 07/11/2008).

Il materiale che non soddisfa ai requisiti di qualità ambientale dovrà essere conferito a discarica specializzata con particolari precauzioni (decantazione in apposite vasche, disidratazione, ecc.). Il posizionamento delle casse di colmata e degli specchi acquei soggetti a dragaggi viene anche illustrato graficamente nella Tavola 7-3 del Quadro Progettuale.

I volumi stoccabili nelle casse di colmata previste nel nuovo Piano (C, D e E) e nel Piano ancora vigente (A e B) sono così stimabili:

- **Cassa di colmata A - Piattaforma Logistica: 1.100.000 m³.**
- **Cassa di colmata B - Area ex-Esso: 150.000 m³.**
- **Cassa di colmata C - Riva VI : 1.870.000 m³.**
- **Cassa di colmata D - Riva VII: 700.000 m³.**
- **Cassa di colmata E - Area ex-Aquila: 1.370.000 m³**

per un totale di oltre 5.100.000 m³.

I volumi stoccabili sono congrui rispetto ai volumi da dragare, e la disponibilità delle cassa di colmate A e B già previste nel Piano vigente, garantisce la destinazione dei sedimenti conformi dragati durante le opere di prima fase, descritte nei Capitoli successivi.

3.2. Caratteristiche tecniche indicative delle opere di grande infrastrutturazione

Nel presente Paragrafo si descrivono le tipologie strutturali adottate ai fini della determinazione delle caratteristiche tecniche indicative e dei costi delle opere di grande infrastrutturazione previste dal Piano. Per quanto riguarda gli aspetti tecnico-progettuali delle opere previste, si rimanda agli elaborati di progetto dei singoli interventi allegati al Piano Regolatore Portuale.

3.2.1. Banchine

L'acquisizione di area a mare costituisce, dal punto di vista tecnico ed economico, l'impegno principale. Essenzialmente le scelte possibili per acquisire porzioni di aree a mare sono due: la realizzazione di un imbonimento sul quale costruire le infrastrutture previste oppure la realizzazione di una banchina pensile. Dal punto di vista geologico, i terreni costituenti i fondali dell'area portuale hanno scarsissime qualità portanti, essendo costituiti da strati soffici di materiali fini (limi ed argille) di potenza elevata (20-30 m), giacenti al di sopra dello strato flyschoidale (strato roccioso).

La realizzazione di terrapieni con fanghi di escavo (aventi scarsissime qualità meccaniche a fronte dei notevoli carichi richiesti per i piazzali di calata e deposito), qualora, naturalmente, vengano soddisfatti i requisiti di "qualità" ambientale, contrappone alla evidente opportunità di prevedere l'allocazione dei fanghi (risolvendo un problema annoso per il Porto), il

fattore negativo del tempo di esecuzione, essendo i tempi di esaurimento dei cedimenti dell'ordine di anni¹.

La colmata con materiale proveniente da demolizioni e/o scavi in roccia facilita la soluzione del problema tecnico di rendere il riempimento capace di sopportare i notevoli carichi richiesti per i piazzali di calata e deposito, ma non risolve comunque il problema della presenza nell'area di uno strato medio di 10-20 m di materiali fini, i cui tempi di esaurimento dei cedimenti sarebbero comunque anch'essi dell'ordine di anni. Tutti i moli e le dighe foranee costruite nel periodo Austriaco, sono stati soggetti a cedimenti che hanno richiesto riparazioni se non ricostruzioni, e tutte le strutture realizzate negli ultimi 50 anni per acquisire aree a mare nel Porto di Trieste hanno previsto il ricorso a strutture pensili (Molo VII, Adria Terminal, Riva Traiana, ecc.).

Per il prolungamento e la realizzazione dei nuovi moli si è quindi prevista l'adozione della tipologia strutturale della banchina pensile con piastra su pali, del tipo già impiegato per la realizzazione del Molo VII.

La struttura, illustrata in Figura 3-1 è caratterizzata dai seguenti elementi:

- impalcato a giorno costituito da piastre prefabbricate in cemento armato, come già adottate per il Molo VII, per l'Adria Terminal, per l'ampliamento dello Scalo Legnami e per l'ampliamento del Molo V;
- pali di fondazione di grande diametro, in grado di scaricare i notevoli carichi trasmessi direttamente sugli strati profondi portanti della configurazione stratigrafica. In tal modo si consente l'immediato utilizzo del banchinamento, senza pericolo di cedimenti o assestamenti differenziali protratti nel tempo.

¹ L'ordine di grandezza del cedimento sarebbe di circa 50-100 cm e avverrebbe in un periodo variabile tra i 50 ed i 100 anni in condizioni normali, riducibile a valori dell'ordine di 1/10 con l'inserimento di un sistema drenante.

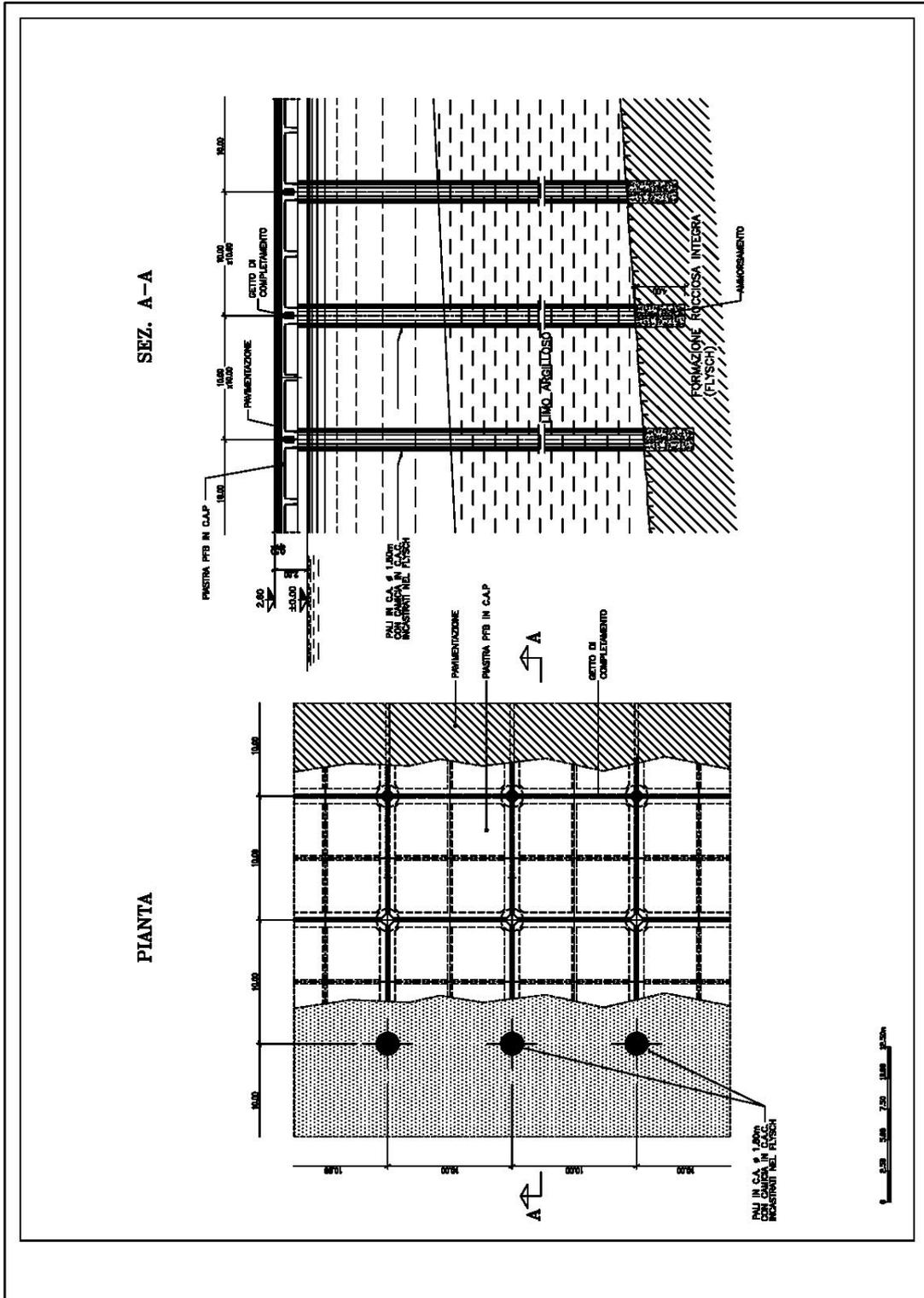


FIGURA 3-1 – BANCHINA REALIZZATA MEDIANTE PIASTRA SU PALI.

3.2.2. Casse di colmata

Per le opere di marginamento delle casse di colmata individuate in sede di Piano, si era prevista l'adozione della tipologia strutturale della banchina a cassone di contenimento con terminazione fondata su pali, tipologia frequentemente adottata nella realizzazione di opere simili nel porto di Trieste (secondo lotto del terminal di Riva Traiana, cassa di colmata per l'ampliamento dello Scalo Legnami, ecc.).

I criteri progettuali adottati per la definizione delle casse di colmata individuate nel PRP sono stati aggiornati e derivano direttamente dalle esperienze maturate nella progettazione definitiva della Piattaforma logistica tra lo scalo legnami e il punto franco oli minerali.

Il progetto preliminare della Piattaforma è stato approvato dal CIPE con deliberazione n.24 del 29/09/2004 (GU n.276/2004. Per la stesura del progetto definitivo l'intervento è stato suddiviso in due stralci; il definitivo del primo stralcio è stato approvato dal CIPE con deliberazione n.57 del 30/04/2012 (GU n.174/2012).

In particolare, riportando lo stesso codice attribuito alle casse dagli elaborati del PRP (Tavola 7-3 del Quadro Progettuale), le casse di colmata C, D, e E saranno realizzate ponendo in opera una conterminazione laterale e sfruttando le caratteristiche naturali dei fondali che si suppongono essere simili a quelle dell'area relativa alla cassa A (Piattaforma Logistica), costituiti da una formazione limo-argillosa di elevata potenza (dell'ordine di una decina di metri), la cui impermeabilità si è dimostrata molto superiore a quella richiesta dalla vigente normativa.

Dunque, al fine di soddisfare i vincoli prescrittivi della legislazione in vigore, si dovranno realizzare, sia a mare, sia a terra delle opere di impermeabilizzazione che permettano il conseguimento di barriere permeabili con coefficienti uguali o inferiori a 10^{-9} m/s al metro di spessore della barriera.

Per la conterminazione delle casse sarà adottata una parete combinata pali - palancole con gargami impermeabilizzati sia lato mare che lato terra. La tipologia di struttura è riportata in Figura 3-2 e Figura 3-3.

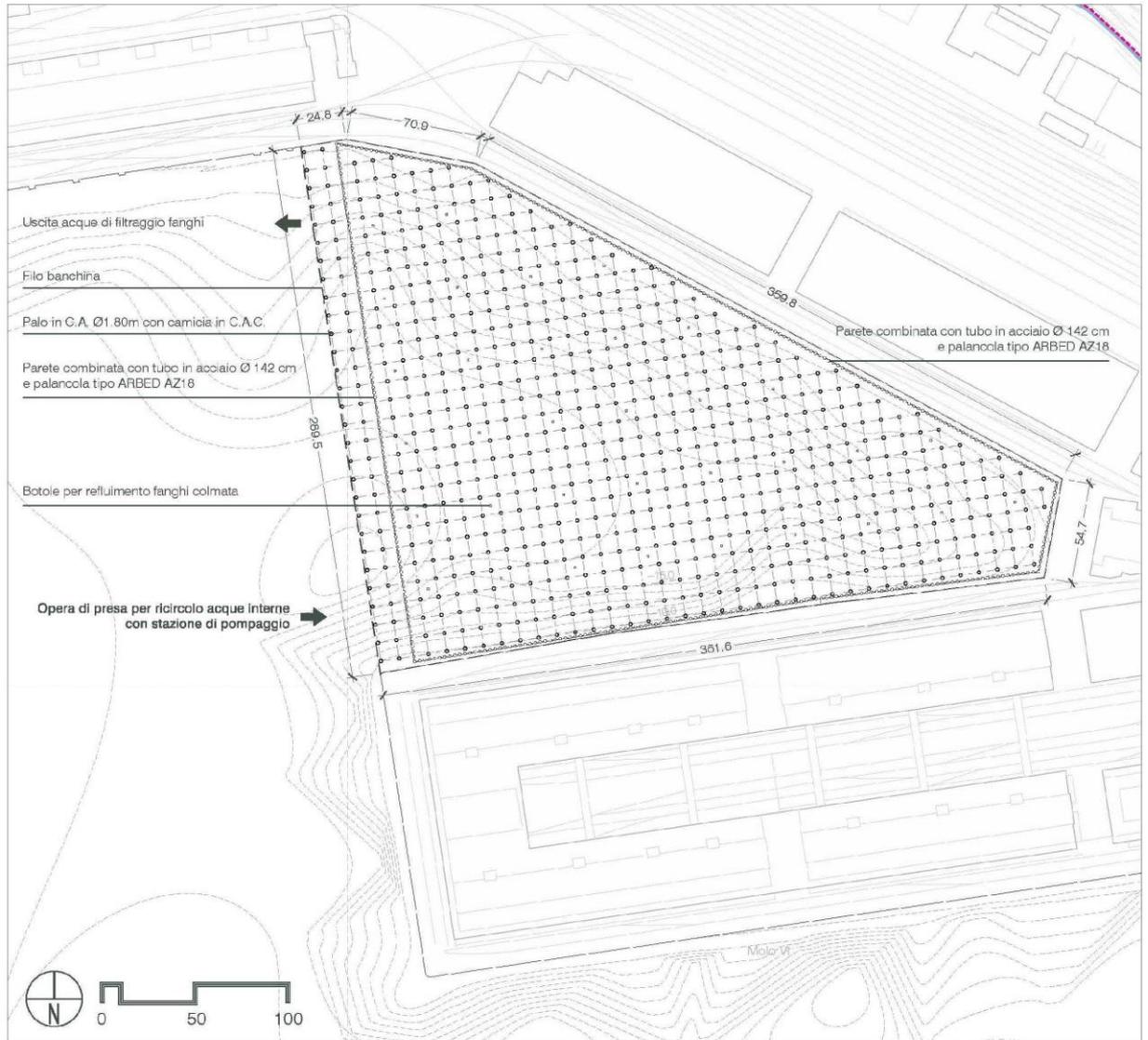
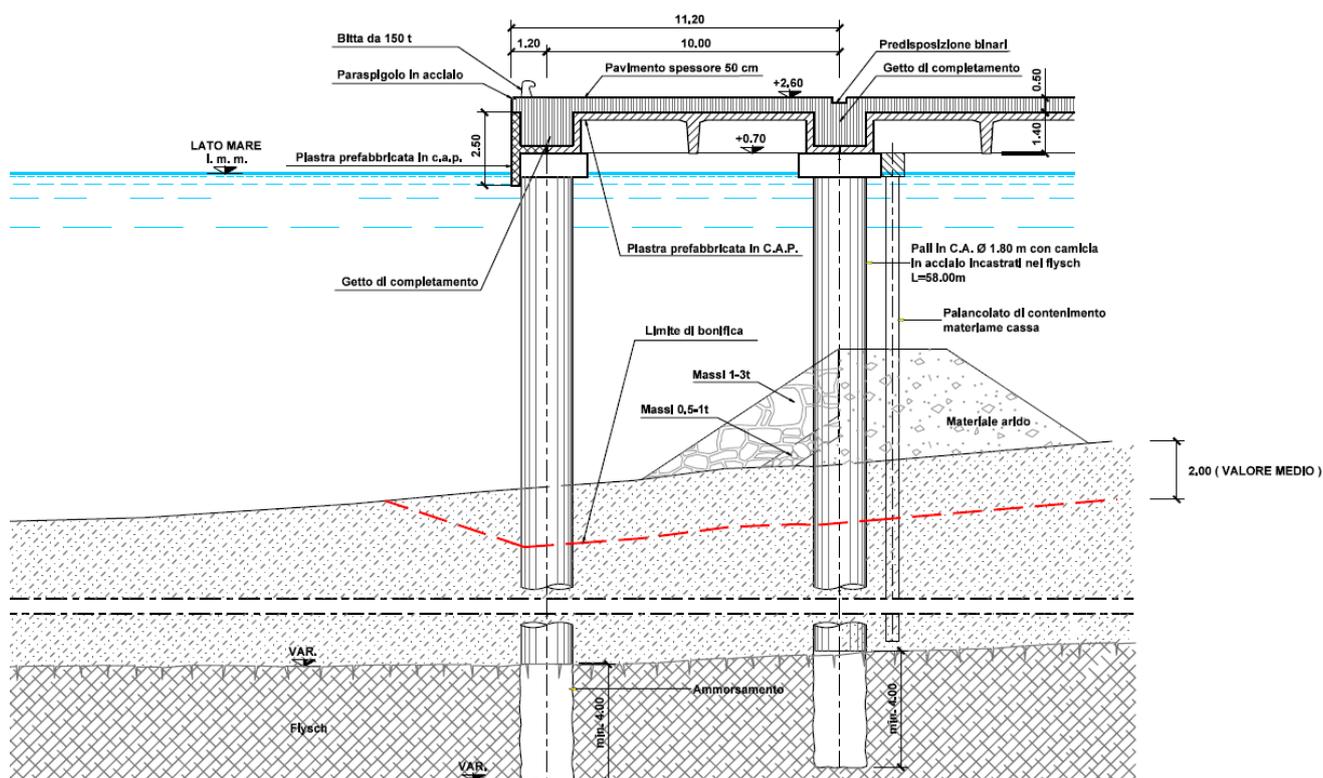


FIGURA 3-2 –PLANIMETRIA TIPO PER LE CASSE DI COLMATA

SEZIONE TIPO BANCHINA CON PALI IN C.A.

FIGURA 3-3 –SEZIONE TIPOLOGICA PER LE CASSE DI COLMATA
3.2.3. Pontili

Quando le dimensioni trasversali della struttura sono contenute, risulta più economico ipotizzare un pontile fondato su pali obliqui infissi, come nel caso degli attracchi del nuovo Centro Operativo Servizi previsto dal Piano.

Gli sforzi orizzontali vengono in questo caso assorbiti da pali obliqui, infissi con una inclinazione di 1:6 e con un orientamento di circa 20°. La sovrastruttura viene realizzata mediante una travatura solidarizzata da una soletta in calcestruzzo armato. La struttura è illustrata in Figura 3-4.

3.3. Scenari di realizzazione del Piano

L'assetto di Piano così come descritto nei Capitoli precedenti nei suoi diversi aspetti funzionali, operativi, infrastrutturali ed economici, corrisponde alla configurazione di massima estensione alla quale giungere per fasi successive temporali e fisiche, in funzione di vari fattori: l'evoluzione dei traffici, la dinamica economica del Paese e dei partner commerciali, la disponibilità finanziaria del sistema Paese, l'effettiva realizzazione di opere infrastrutturali di carattere nazionale e sovranazionali.

Il porto deve però concretamente, ed immediatamente, far fronte alle criticità che ne condizionano lo sviluppo.

Il Piano Regolatore Portuale individua due scenari di riferimento (fasi attuative) relativi alla realizzazione del complesso di opere previste:

- lo scenario di breve periodo;
- lo scenario di lungo periodo.

Le opere da realizzarsi nel breve periodo consentono di rispondere ad esigenze di immediata utilità e priorità, volte a superare le criticità funzionali. Tali opere consentono di portare ad un completamento degli ambiti funzionali già in corso di realizzazione, qualificando gli interventi ad alta produttività ovvero quegli interventi che con contenuti sforzi economico-finanziari e realizzativi consentono il recupero di elevati margini di funzionalità.

Le opere da realizzarsi nel lungo periodo, invece, costituiscono il completamento dell'assetto di Piano ovvero la configurazione di massima.

3.3.1. Assetto di breve periodo

L'assetto funzionale del Porto nella configurazione di breve periodo si concretizza sostanzialmente in un potenziamento della funzione commerciale. La sequenza delle opere delle opere di Piano da realizzare in questo scenario è:

- Molo VII - prolungamento parziale;
- Molo V - prolungamento;
- Molo VI: prolungamento;
- Molo Bersaglieri - prolungamento e ampliamento della stazione marittima;
- Molo VI-Molo VII – banchinamento (cassa colmata D);
- Canale industriale - dragaggio;
- Canale industriale - ampliamento delle banchine;
- Terminal Ro-Ro Noghère - dragaggio del canale di accesso;
- Terminal Ro-Ro Noghère - banchinamento parziale.

L'assetto di Piano di breve periodo è illustrato nella Tavola 7-4.

Nel Punto Franco Nuovo vengono migliorate le condizioni operative della funzione di movimentazione di merci convenzionali, ammodernando le strutture di stoccaggio del Molo VI mediante demolizione dei magazzini obsoleti.

Il terminal container del Molo VII viene anch'esso potenziato mediante un prolungamento in testata, che consentirà sia accosti addizionali su ambo i lati Nord e Sud sia piazzali addizionali di sosta e movimentazione. Il prolungamento del Molo VII è dell'ordine di 1-2 moduli (lunghezza di una nave portacontainer Lo-Lo delle massime dimensioni), per costituire un'area di piazzale di circa 15-30 ha, incrementando l'attuale estensione del molo del 50-100% circa, per cogliere le opportunità offerte dal fondale elevato.

L'assetto di Piano di breve periodo comporta una potenzialità operativa addizionale di 2-4 accosti aggiuntivi (Molo VII) per navi oceaniche portacontainer, o più, per navi feeder di minori dimensioni; in termini di potenzialità di traffico marittimo si tratta di circa 500.000-550.000 TEU addizionali in funzione dell'area di piazzale. Infine un ulteriore adeguamento della funzione commerciale sarà realizzato mediante la riqualifica del Canale Industriale, con l'incremento delle banchine disponibili (area Noghere) e soprattutto con la ristrutturazione di quelle esistenti.

Gli altri interventi sono rivolti alla funzione passeggeri (crociere) con la realizzazione di un terminal al Molo Bersaglieri attrezzato per l'attracco delle grandi navi. Il prolungamento del Molo Bersaglieri e la ristrutturazione della Stazione Marittima ivi collocata, sono intesi al fine di dotare il Porto di un efficiente e attrattivo terminal crociere; si tratta non tanto di far fronte ad una situazione di emergenza, quanto piuttosto di sfruttare con tempismo una opportunità significativa.

3.3.2. Assetto di lungo periodo

Le opere da realizzarsi nel lungo periodo costituiscono il completamento dell'assetto di Piano ovvero la configurazione di massima estensione alla quale giungere per fasi successive temporali e fisiche, in funzione di vari fattori, in particolare legati alla futura dinamica economica nazionale ed internazionale. La sequenza delle opere di Piano da realizzare in questo scenario è:

- Molo V-Molo VI – banchinamento (cassa colmata C);
- Molo VII - completamento;
- Terminal Ro-Ro Noghere (area ex Aquila) - demolizione del pontile Silone;
- Terminal Ro-Ro Noghere (area ex Aquila) - completamento del banchinamento (cassa colmata E);

- Terminal Ro-Ro Noghère (area ex Aquila) - viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT attraverso Via Flavia e Via Malaspina;
- Terminal Ro-Ro Noghère (area ex Aquila) - viabilità di collegamento con la Lacotisce-Rabuiese;
- Centro Operativo Servizi;
- Arsenale San Marco;
- Porto Lido;
- Darsena Sant'Andrea;
- Molo VIII;
- Molo VIII - viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT;
- Risistemazione della costa di Muggia.

La configurazione finale di Piano è illustrata nella Tavola 7-2.

Il Porto Lido, la darsena S. Andrea e la risistemazione della costa di Muggia possono essere considerate come interventi marginali rispetto alla realizzazione delle opere di grande infrastrutturazione previste nel lungo periodo, pertanto non verranno tenute in considerazione nell'analisi di cantierizzazione e cronologia delle opere illustrate di seguito.

3.3.3. Cantierizzazione e cronoprogramma delle opere

In questo Paragrafo sono state individuate le caratteristiche principali delle opere di grande infrastrutturazione e le modalità di realizzazione, al fine di fornire gli elementi utili alla comprensione delle attività che dovranno essere svolte in fase di cantiere e consentire la valutazione degli impatti connessi alla realizzazione delle opere nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Le ipotesi di cantiere sono state impostate ponendosi nelle condizioni più cautelative, rispetto al traffico terrestre, di fornitura di materiali ed attrezzature di cantiere, quali pali, piastre e palancole, via mare. Sono state prese in considerazione inoltre due ipotesi di ubicazione dell'impianto di betonaggio, l'area ex-Esso e l'area Noghère due zone attualmente dismesse e non interessate da attività portuali, per consentire l'analisi del traffico relativo alla fase di cantiere (vedi valutazione del traffico nel Quadro di Riferimento Ambientale). L'altezza dei pali e delle palancole è stata stimata in funzione dei rilievi batimetrici adottati per il Piano, delle stratigrafie di riferimento elaborate per il Piano e considerando 4 m di ammorsamento nel flysch, come da sezioni tipologiche riportate nel Piano. Il numero di pali e delle palancole è stato stimato sulla base dell'ingombro delle opere riportato nel Piano. Tali quantitativi potranno evidentemente subire delle variazioni, ragionevolmente non marcate, in sede delle successive fasi di progettazione delle singole opere.

Di seguito si riporta una breve descrizione della modalità di realizzazione delle principali tipologie strutturali, accompagnata da schede sintetiche con le fasi costruttive di cantiere, per l'attuazione delle opere di Piano: banchine a giorno, colmate, pontili ed infrastrutture stradali.

Banchine a giorno

Sulla base delle caratteristiche tecniche delle opere già descritte, la struttura impiegata per il prolungamento dei moli (es.: Molo VII) o per la realizzazione di nuovi moli (es.: Molo VIII) sarà costituita da un impalcato a giorno. Per quanto attiene la realizzazione dei pali in c.a. (calcestruzzo armato) di fondazione, considerando la necessità di infiggerli per almeno 4 m nel flysch e considerando il diametro degli stessi (1,8 m) e la lunghezza considerevole, la tecnica più idonea è costituita dal getto in opera con trivellazione.

La realizzazione potrà avvenire da pontone o da piattaforma, a seconda della potenza del macchinario che si intende utilizzare e della lunghezza del palo, e si compone delle seguenti fasi: perforazione (con posa della camicia esterna di rivestimento e contenimento in acciaio, singola o doppia, e recupero del materiale di scavo), posa della armatura, getto del calcestruzzo. Per il getto del calcestruzzo, considerati i volumi in gioco, è certamente ipotizzabile il ricorso ad una centrale di betonaggio, opportunamente realizzata a terra all'interno dell'area portuale. Per sopperire ad eventuali emergenze, è ipotizzabile un approvvigionamento esterno con autobetoniera (capacità singole di 10-12 m³) su pontone.

Per quanto attiene la piastra prefabbricata in c.a.p. (calcestruzzo armato precompresso) è ipotizzabile l'utilizzo di una struttura intermedia, quali travi, da apporre tra i pali e la piastra soprattutto in previsione dei futuri carichi. Si tratta comunque di dettagli costruttivi che saranno certamente esplicitati nelle successive fasi di progettazione delle singole opere. Considerato il numero di piastre necessarie, è ipotizzabile la realizzazione di un sito di prefabbricazione all'esterno dell'area portuale ed il trasporto ai singoli siti di cantiere via mare su pontone.

Il getto di completamento sarà condotto tramite l'apposita stazione di betonaggio, già ipotizzata per la realizzazione dei pali, muovendosi sull'impalcato a mezzo di tubazioni. Come per i pali, in caso di emergenza, si potrà ricorrere ad un approvvigionamento esterno tramite autobetoniera.

Casse di colmata

Sulla base delle caratteristiche tecniche delle opere descritte in precedenza, la struttura impiegata per la realizzazione dei nuovi banchinamenti, quali Molo V-Molo VI (C) e Molo

VI-Molo VII (D), e del nuovo terminal Ro-Ro di Noghère (E) sarà costituita da casse di colmata per poter conferire eventuali materiali di dragaggio.

Al fine di soddisfare i vincoli prescrittivi della legislazione in vigore (Articolo 5 bis della Legge 84/94), si dovranno realizzare, sia lato mare che lato terra, delle opere di impermeabilizzazione che permettano di ottenere coefficienti di permeabilità uguali o inferiori a 10^{-9} m/s per metro di spessore della barriera.

A tal fine è possibile individuare due tipologie di cassa di colmata:

- le casse C e D che, lato terra, insistono su banchine portuali esistenti; per la conterminazione di queste casse lato mare e lato terra, sarà adottata una parete combinata palipalancole con gargami impermeabilizzati mediante resine idroespendenti. Le casse di colmata così delimitate, verranno poi tombate dalle strutture di sostegno dei piazzali, realizzate con pali di grande diametro e piastre di calcestruzzo armato precompresso;
- la cassa di colmata D, che insiste direttamente sulla costa esistente a debole pendenza; per questa tipologia verranno realizzate opere di confinamento ambientale costituite da un palancolato di contenimento lato mare e lato terra, immorsati nel sottostante strato flyshoide per almeno un metro di lunghezza. È previsto un sistema drenante, stante la necessità di intercettare le acque di falda di monte. La cassa di colmata così delimitata, verrà tombata dalla struttura di sostegno dei piazzali, realizzata con pali di grande diametro e piastre di calcestruzzo armato precompresso.

Per tutte le casse di colmata il tombamento avverrà in modo differito nel tempo, attraverso opportune aperture sulle piastre e/o travi dell'impalcato per lo sversamento dei sedimenti dall'alto, abbinata a camere di presa, di sfioro e di raccolta delle acque interne. In Tabella 3-6 si riportano le principali fasi di cantiere per la realizzazione delle casse di colmata.

Pontili

La struttura dei pontili, utilizzabili nel caso di realizzazione di strutture trasversali contenute, prevede la infissione di pali in acciaio con diametro 1,2 m, in un numero di 6, dei quali i due centrali con inclinazione 1:6 e angolazione di circa 20°. Questa struttura è riconducibile in particolare alla realizzazione del nuovo Centro Operativo Servizi.

Considerando le quote di infissione è ipotizzabile l'utilizzo di pali prefabbricati, da realizzarsi all'esterno dell'area portuale, per poi essere trasportati via mare. L'infissione avverrà mediante battitura da pontone o da piattaforma a seconda della tipologia di macchinario che si intende adottare. I pali saranno sormontati da travi prefabbricate solidarizzate mediante soletta in calcestruzzo armato. Le travi saranno realizzate in un apposito sito di pre-

fabbricazione all'interno dell'area mentre per il getto di calcestruzzo vale quanto già riportato in precedenza.

TABELLA 3-5 – FASI COSTRUTTIVE PER LE BANCHINE A GIORNO

1) Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.
<ul style="list-style-type: none">• Approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra attrezzata delle camicie (profili tubolari) e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei pali in c.a.;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle eventuali altre parti di carpenteria metallica e delle attrezzature necessarie alla loro messa in opera;• approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle parti in c.a. prefabbricate e/o precomprese e delle attrezzature per la realizzazione dell'impalcato;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra dei casseri, delle gabbie, reti o singole barre d'armatura e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei cementi armati;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra dei materiali e delle attrezzature necessari alla realizzare del pacchetto di pavimentazione degli impianti, delle parti impiantistiche e delle finiture di banchina.
2) Bonifica bellica del cantiere a mare.
<ul style="list-style-type: none">• Bonifica bellica via mare, con imbarcazione attrezzata e con ausilio di trivella.
3) Cantiere a mare.
<ul style="list-style-type: none">• Delimitazione, es. tramite segnalamenti luminosi, dell'area di cantiere a mare (operazione da realizzare con adeguata imbarcazione).
4) Bonifica fondale esistente
<ul style="list-style-type: none">• Scavo per la rimozione a scopo di bonifica di uno strato di terreno, di spessore medio 2,00/1,00 m, dal fondale esistente (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);• conferimento a cassa di colmata e/o discarica, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno di risulta dalla bonifica (via mare e/o terra).
5) Realizzazione pali in c.a.

- Movimentazione a terra e saldatura, o sistema d'unione equivalente, delle porzioni di tubo camicia nell'area di cantiere a terra;
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dei tubi camicia;
- infissione (battitura e/o vibrazione), fino a quota di progetto, dei tubi camicia (da pontone);
- trivellazione all'interno delle camicie con recupero del terreno (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);
- conferimento a cassa di colmata e/o discarica, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno estratto dalla trivellazione (via mare e/o terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dell'armatura dei pali;
- posa dell'armatura all'interno delle camicie (da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto del calcestruzzo all'interno delle camicie per la realizzazione dei pali in c.a. (da pontone).

6) Impalcato.

- Movimentazione via terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre del sistema di piastre prefabbricate in c.a. (ipotizzate subappaltate a prefabbricatore e quindi realizzate in altro sito);
- posa del sistema prefabbricato delle piastre in c.a. (da pontone e/o in avanzamento da terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei casseri e delle armature;
- posa in opera dei casseri e posa dell'armatura sull'impalcato (da terra e/o da mare da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto di completamento di calcestruzzo per la realizzazione dell'impalcato, delle travi d'irrigidimento in asse pali e della trave di coronamento perimetrale (via mare da pontone o da terra);
- disarmo, movimentazione, carico e trasporto del sistema di cassetture nell'area di cantiere a terra (da pontone e/o mezzo terrestre).

7) Pavimentazione, impianti e finiture.

- Movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei materiali necessari per realizzare il pacchetto di pavimentazione, delle finiture di banchina e delle parti impiantistiche;
- realizzazione, con l'ausilio di mezzi terrestri, del pacchetto di pavimentazione (posa strati di fondazione e loro compattazione e posa della pavimentazione flessibile o rigida);
- predisposizione e montaggio delle finiture (da terra o da mare);
- installazione e montaggio, con l'ausilio di mezzi terrestri o via mare con pontone, delle apparecchiature e degli impianti di banchina.

TABELLA 3-6 - FASI COSTRUTTIVE PER LE CASSE DI COLMATA

1) Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.

- Approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra attrezzata delle camicie (profili tubolari) e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei pali in c.a.;
- approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra, delle palancole (profili tubolari e palancole tipo "AZ", da utilizzare per la realizzazione dell'impermeabilizzazione della cassa di colmata);
- approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle eventuali altre parti di carpenteria metallica e delle attrezzature necessarie alla loro messa in opera;
- approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle parti in c.a. prefabbricate e/o precomprese e delle attrezzature per la realizzazione dell'impalcato;
- approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra, dei materiali per la realizzazione della berma posta al piede delle palancole di conterminazione della cassa di colmata (massi naturali, massi naturali e tout venant);
- approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra dei casseri, delle gabbie, reti o singole barre d'armatura e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei cementi armati;
- approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra dei materiali e delle attrezzature necessari alla realizzare del pacchetto di pavimentazione degli impianti, delle parti impiantistiche e delle finiture di banchina.

2) Bonifica bellica del cantiere a mare.

- Bonifica via mare, con imbarcazione attrezzata e con ausilio di trivella, da ordigni bellici

3) Cantiere a mare.

- Delimitazione, es. tramite segnalamenti luminosi, dell'area di cantiere a mare (operazione da realizzare con adeguata imbarcazione).

4) Bonifica fondale esistente

- Scavo per la rimozione a scopo di bonifica di uno strato di terreno, di spessore medio 2,00/1,00 m, dal fondale esistente (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);
- conferimento a cassa di colmata e/o discarica, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno di risulta dalla bonifica (via mare e/o terra).

5) Realizzazione pali in c.a.

- Movimentazione a terra e saldatura, o sistema d'unione equivalente, delle porzioni di tubo camicia nell'area di cantiere a terra;
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dei tubi camicia;
- infissione (battitura e/o vibrazione), fino a quota di progetto, dei tubi camicia (da pontone);
- trivellazione all'interno delle camicie con recupero del terreno (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);
- conferimento a discarica e/o cassa di colmata, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno estratto dalla trivellazione (via mare e/o terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dell'armatura dei pali;
- posa dell'armatura all'interno delle camicie (da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto del calcestruzzo all'interno delle camicie per la realizzazione dei pali in c.a. (da pontone).

6) Realizzazione berma al piede del palancoleto d'isolamento della cassa di colmata e infissione del palancoleto di isolamento

- Movimentazione via terra, carico e trasporto via mare con pontone e/o via terra del materiale (tout venant) da utilizzare per realizzare del nucleo della berma;
- realizzazione del nucleo con grappo da pontone e/o via terra in avanzamento;
- movimentazione via terra, carico e trasporto via mare con pontone e/o con mezzo terrestre delle palancole;

- posizionamento dima e infissione, con gru (vibro infissione, battitura o entrambe), del palancolato di isolamento (da pontone):
- movimentazione via terra, carico e trasporto via mare con pontone e/o via terra del materiale da utilizzare per realizzare della berma e della massicciata (masso naturali da 0,5-1 t e da 1-3 t);
- realizzazione della berma e dalla massicciata con grappo da pontone e/o via terra in avanzamento.

7) Impalcato piattaforma con botole

- Movimentazione via terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre del sistema di piastre prefabbricate in c.a. (ipotizzate subappaltate a prefabbricatore e quindi realizzate in altro sito);
- posa del sistema prefabbricato delle piastre in c.a. (da pontone e/o in avanzamento da terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei casseri e delle armature;
- posa in opera dei casseri e posa dell'armatura sull'impalcato (da terra e/o da mare da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto di completamento di calcestruzzo per la realizzazione dell'impalcato, delle travi d'irrigidimento in asse pali e della trave di coronamento perimetrale (via mare da pontone o da terra);
- disarmo, movimentazione, carico e trasporto del sistema di cassetture nell'area di cantiere a terra (da pontone e/o mezzo terrestre).

8) Pavimentazione, impianti e finiture.

- Movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei materiali necessari per realizzare il pacchetto di pavimentazione, delle finiture di banchina e delle parti impiantistiche;
- realizzazione, con l'ausilio di mezzi terrestri, del pacchetto di pavimentazione (posa strati di fondazione e loro compattazione e posa della pavimentazione flessibile o rigida);
- predisposizione e montaggio delle finiture (da terra o da mare);
- installazione e montaggio, con l'ausilio di mezzi terrestri o via mare con pontone, delle apparecchiature e degli impianti di banchina.

TABELLA 3-7 - FASI COSTRUTTIVE PER I PONTILI

1) Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.
<ul style="list-style-type: none">• Approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle camicie (profili tubolari), dei pali in acciaio per l'ormeggio del pontile galleggiante e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei pali in c.a. e in acciaio;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra, delle eventuali altre parti di carpenteria metallica e delle attrezzature necessarie alla loro messa in opera;• approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle parti in c.a. prefabbricate e/o precomprese e delle attrezzature per la realizzazione dell'impalcato dei pontili in c.a.;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra dei casseri, delle gabbie, reti o singole barre d'armatura e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione dei cementi armati;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra, dei materiali e delle attrezzature necessari alla realizzare del pacchetto di pavimentazione degli impianti, delle parti impiantistiche e delle finiture dei pontili;• approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle parti per l'assemblaggio a terra e/o in opera del pontile galleggiante e delle attrezzature necessarie alla loro messa in opera.
2) Bonifica del cantiere a mare
<ul style="list-style-type: none">• Bonifica da ordigni bellici via mare, con imbarcazione attrezzata con ausilio di trivella.
3) Cantiere a mare
<ul style="list-style-type: none">• Delimitazione, es. tramite segnalamenti luminosi, dell'area di cantiere a mare (operazione da realizzare con adeguata imbarcazione).
4) Bonifica fondale esistente
<ul style="list-style-type: none">• Scavo per la rimozione a scopo di bonifica di uno strato di terreno, di spessore medio 2,00/1,00 m, dal fondale esistente (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);• conferimento a cassa di colmata e/o discarica, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno di risulta dalla bonifica (via mare e/o terra).
5) Realizzazione pali dei pontili in c.a.

- Movimentazione a terra e saldatura, o sistema d'unione equivalente, delle porzioni di tubo camicia nell'area di cantiere a terra;
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dei tubi camicia;
- infissione (battitura e/o vibrazione), fino a quota di progetto, dei tubi camicia (da pontone);
- trivellazione all'interno delle camicie con recupero del terreno (da pontone e altra imbarcazione attrezzata);
- conferimento a cassa di colmata e/o discarica, previa eventuale trattamento in vasca di decantazione, del terreno estratto dalla trivellazione (via mare e/o terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone dell'armatura dei pali;
- posa dell'armatura all'interno delle camicie (da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto del calcestruzzo all'interno delle camicie per la realizzazione dei pali in c.a. (da pontone).

6) Impalcato dei pontili in c.a.

- Movimentazione via terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre del sistema di piastre ed elementi a "U" prefabbricati in c.a. per realizzazione, rispettivamente, dei getti delle solette e delle travi in c.a. (ipotizzate subappaltate a prefabbricatore e quindi realizzate in altro sito);
- posa del sistema prefabbricato di piastre e travi a "U" in c.a. (da pontone e/o in avanzamento da terra);
- posa del sistema lastre tralicciate tipo predalles prefabbricate (da pontone e/o in avanzamento da terra);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei casseri e delle armature;
- posa in opera dei casseri e posa dell'armatura sull'impalcato (da terra e/o da mare da pontone);
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti e trasporto via mare delle betoniere con pontone del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- getto di completamento di calcestruzzo per la realizzazione dell'impalcato e delle travi d'irrigidimento in asse pali (via mare da pontone o da terra);
- disarmo, movimentazione, carico e trasporto del sistema di cassetture nell'area di cantiere a

terra (da pontone e/o mezzo terrestre).

7) Pavimentazione, impianti e finiture per i pontili in c.a..

- Movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o mezzo terrestre dei materiali necessari per realizzare il pacchetto di pavimentazione, delle finiture di banchina e delle parti impiantistiche;
- realizzazione, con l'ausilio di mezzi terrestri, del pacchetto di pavimentazione sopra alla soletta in c.a. dell'impalcato;
- predisposizione e montaggio delle finiture (da terra o da mare);
- installazione e montaggio, con l'ausilio di mezzi terrestri o via mare con pontone, delle apparecchiature e degli impianti di banchina.

Le fasi di lavoro per le attività di dragaggio, demolizione (ad es. demolizione pontile Silone) e di realizzazione delle infrastrutture stradali sono illustrate nelle tabelle successive. In particolare per le infrastrutture stradali, a proposito della nuova viabilità collegamento del Molo VIII con la Grande Viabilità Triestina (svincolo di Via Caboto), si tiene conto nella scheda della realizzazione di una parte del tracciato in galleria (circa 800 m rampe compresse), per superare l'area della Ferriera di Servola, e di una parte in viadotto (circa 310 m), per oltrepassare lo scalo ferroviario di S. Sabba.

TABELLA 3-8 - FASI COSTRUTTIVE PER LE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO

1) Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere.

- Approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra attrezzata dei materiali e delle attrezzature eventualmente necessarie al consolidamento e messa in sicurezza delle sponde del canale industriale e conseguenza dell'approfondimento del canale.

2) Bonifica del cantiere a mare

- Bonifica via mare, con imbarcazione attrezzata e con ausilio di trivella, da ordigni bellici;
- bonifica materiali ferrosi e/o altra natura e tipologia con imbarcazione attrezzata e/o mezzo terrestre.

3) Cantiere a mare.

- Delimitazione, es. tramite segnalamenti luminosi, dell'area di cantiere a mare (operazione da realizzare con adeguata imbarcazione).

4) Eventuale messa in sicurezza sponde esistenti.

- Movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone e/o con mezzo terrestre dei materiali e strutture necessarie alla messa in sicurezza delle sponde;
- messa in opera delle soluzioni strutturali necessarie alla messa in sicurezza strutturale delle sponde esistenti del canale industriale (es. infissione palancole al piede, rinforzi strutturali alle strutture esistenti, etc.).

5) Dragaggio.

- Dragaggio canale mediante grappo ecologico a guida computerizzata, da realizzare da apposita imbarcazione e/o terra.

6) Conferimento del materiale dragato.

- Movimentazione, caricamento e conferimento, via terra e/o via mare, del materiale di risulta direttamente in colmata e/o discarica oppure in parte in apposite vasche di decantazione specificatamente realizzate.

TABELLA 3-9 - FASI PER LE ATTIVITÀ DI DEMOLIZIONE

1) Approvvigionamento delle attrezzature nell'area di cantiere.

- Approvvigionamento via terra e successivo ricovero nell'area di cantiere a terra delle attrezzature e dei macchinari da utilizzare per la demolizione.

2) Bonifica del cantiere a mare

- Bonifica via mare, con imbarcazione attrezzata e con ausilio di trivella, da ordigni bellici.

3) Cantiere a mare.

- Delimitazione, es. tramite segnalamenti luminosi, dell'area di cantiere a mare (operazione da realizzare con adeguata imbarcazione).

4) Demolizione pontile e conferimento a discarica.

- Movimentazione a terra, carico e trasporto con pontone delle attrezzature e dei macchinari necessari alla demolizione;
- demolizione (da mare e/o terra in arretramento);
- carico e conferimento a discarica, o deposito temporaneo in adeguata area di cantiere a terra, delle porzioni ottenute dalla demolizione (via mare e/o terra);
- eventuale recupero, carico e conferimento a discarica di parti di pontile finite accidentalmente sul fondale.

TABELLA 3-10 - FASI COSTRUTTIVE PER LA VIABILITÀ

1) Approvvigionamento materiali e attrezzature nell'area di cantiere.
<ul style="list-style-type: none">• Approvvigionamento via terra e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle attrezzature e del materiale necessari per la realizzazione della sovrastruttura stradale (ipotizzata flessibile). Per tracciato in viadotto:• Approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra attrezzata del materiale e delle attrezzature da utilizzare per la realizzazione delle pile in c.a.;• approvvigionamento via mare e successivo accatastamento nell'area di cantiere a terra delle parti in c.a. prefabbricate e/o precomprese e delle attrezzature per la realizzazione dell'impalcato; tali parti potranno anche essere realizzate sul posto nell'area di cantiere a terra.
2) Bonifica del cantiere a terra.
<ul style="list-style-type: none">• Bonifica da ordigni bellici (da terra);• bonifica dei materiali ferrosi e di varia natura e tipologia (da terra).
3) Cantiere a terra.
<ul style="list-style-type: none">• Delimitazione dell'area di cantiere a terra (da terra).
4) Scavi, spianamenti, demolizioni e bonifica del sottofondo stradale.
<ul style="list-style-type: none">• Scavi, spianamenti e demolizioni, da terra, lungo la sede stradale di progetto per la formazione della sede per la sovrastruttura stradale;• eventuale scavo di bonifica per rimozione di uno strato di sottofondo (terreno naturale) per creazione di adeguato piano di posa della fondazione stradale;• conferimento a discarica e/o cassa di colmata del terreno e altro materiale di risulta dagli scavi, spianamenti e demolizioni descritti nei punti precedenti (via mare e/o terra).

5) Realizzazione pile in c.a. (solo per viabilità in viadotto).

- Movimentazione a terra dell'armatura;
- movimentazione a terra, carico e trasporto con betoniera via terra sulle strade di cantiere e/o quelle esistenti del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio sita nell'area di cantiere a terra;
- scavi per realizzazione delle fondamenta delle pile;
- realizzazione pali di fondazione
- realizzazione struttura di fondazione
- getto del calcestruzzo per la realizzazione delle pile in c.a.
- posa della trave di sostegno dell'impalcato.

6) Impalcato (solo per viabilità in viadotto).

- Movimentazione via terra, carico e trasporto con mezzo terrestre degli elementi prefabbricati (conci) in c.a.;
- posa in opera dei conci in c.a..

7) Galleria

- scavi per realizzazione del tracciato in galleria;
- movimentazione dei materiali di scavo;
- rivestimento delle pareti della galleria.

8) Sovrastruttura stradale

- Movimentazione a terra, carico e trasporto via terra e/o via mare con pontone e/o altro mezzo marittimo, dei materiali necessari alla realizzazione della sovrastruttura stradale (materiali per la bonifica del sottofondo, per la realizzazione dello strato di fondazione, per la realizzazione dello strato di base, per la realizzazione dello strato di collegamento e per la realizzazione dello strato d'usura);
- posa, sagomatura e compattazione, da terra, del materiale per la realizzazione dello strato di sottofondo (bonifica), dello strato di fondazione, dello strato di base, dello strato di collegamento (Binder) e dello strato d'usura. Eventuale posa di geogriglie di rinforzo e posa di tubazioni, pozzetti e canalette prefabbricati per il drenaggio delle acque meteoriche;
- opere di finitura (es. segnaletica stradale).

9) Opere a verde.

- Inerbimento e piantumazione dell'area lungo la sede stradale (da terra con mezzi terrestri).

Sulla base dell'impostazione di cantiere sopra descritta, si riporta una stima delle tempistiche di realizzazione delle singole opere, assieme alle quantità di materiale utilizzato e/o prodotto in corso d'opera (superficie area intervento, numero pali, terreno di risulta, ecc.), rispettivamente per lo scenario di breve e lungo periodo.

CRONOPROGRAMMI E QUANTITÀ PER LE OPERE DI BREVE PERIODO

MOLO VII – PROLUNGAMENTO PARZIALE

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese	27° mese	28° mese	29° mese	30° mese	31° mese	32° mese	33° mese	34° mese	35° mese	36° mese	37° mese	38° mese	39° mese	40° mese	41° mese	42° mese									
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere																																																			
2	Bonifica del cantiere a mare																																																			
3	Cantiere a mare																																																			
4	Scavo per bonifica fondale																																																			
5	Realizzazione pali in c.a. (*)																																																			
6	Impalcato (**)																																																			
7	Pavimentazione, impianti e finiture																																																			

(*) Ipotizzato con l'ausilio contemporaneo di min. 2 pontoni e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario migliore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITÀ
Superficie totale opera (m ²)	178300
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=58 m)	1920
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	1668
N. piastre prefabbricate in c.a 6x10 m (sp.=1,4 m)	192
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 58+4 = 62 m (m ³ /palo)	157,7
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 6x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina, L=1870 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	114,6
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (***)	2
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ²)	0,35
(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.	
(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -17,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 2,00 di bonifica).	
(***) Da applicare solo all'impronta dell'opera (per 178300 m ²)	

MOLO V – PROLUNGAMENTO

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere																
2	Bonifica del cantiere a mare																
3	Cantiere a mare																
4	Scavo per bonifica fondale																
5	Realizzazione pali in c.a. (*)																
6	Impalcato (**)																
7	Pavimentazione, impianti e finiture																

(*) Ipotizzato con l'ausilio min. di 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg/mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	21680
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=54 m)	286
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	56
N. piastre prefabbricate in c.a 8,25x10 m (sp.=1,4 m)	194
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 54+4 = 58 m (m ³ /palo)	147,5
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8,25x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina, L= 745 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	106,9
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata (***))	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ²)	0,35

(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.
(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).
(***) Da applicare solo all'impronta dell'opera (per 21680 m²)

MOLO VI – PROLUNGAMENTO

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere	■			■					■					■					■					
2	Bonifica del cantiere a mare		■	■																					
3	Cantiere a mare				■																				
4	Scavo per bonifica fondale					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Realizzazione pali in c.a. (*)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Impalcato (**)								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Pavimentazione, impianti e finiture											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(*) Ipotizzato con l'ausilio min. di 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg/mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	78900
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=54 m)	868
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	789
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 54+4 = 58 m (m ³ /palo)	147,5
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina, L= 1365 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	106,9
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata (***))	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ²)	0,35
(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.	
(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).	
(***) Da applicare solo all'impronta dell'opera (per 78900 m ²)	

MOLO BERSAGLIERI – PROLUNGAMENTO E AMPLIAMENTO DELLA STAZIONE MARITTIMA

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere	■					■					■					
2	Bonifica del cantiere a mare		■														
3	Cantiere a mare			■													
4	Realizzazione pali in c.a. (*)				■	■	■	■	■	■	■	■	■				
5	Impalcato (**)						■	■	■	■	■	■	■	■	■		
6	Pavimentazione, impianti e finiture									■	■	■	■	■	■	■	■

(*) Ipotizzato con l'ausilio contemporaneo di min. 2 pontoni e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	19150
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=54 m)	251
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	158
N. piastre prefabbricate in c.a 5x10 m (sp.=1,4 m)	66
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 54+4 = 58 m (m ³ /palo)	147,5
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) piastre prefabbricate in c.a 5x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina, L= 657 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	109,4
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ²)	0,35
(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.	

MOLO VI – MOLO VII – BANCHINAMENTO (CASSA DI COLMATA D)

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese	27° mese	28° mese	29° mese	30° mese
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.																														
2	Bonifica del cantiere a mare.																														
3	Cantiere a mare.																														
4	Scavo per bonifica fondale.																														
5	Realizzazione pali in c.a. banchina a giorno. (*)																														
6	Realizzazione berma per palancole della cassa di colmata.																														
7	Impermeabilizzazione cassa mediante parete combinata.																														
9	Impalcato banchina a giorno. (**)																														
9	Pavimentazione, impianti e finiture.																														

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario migliore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	64000
Volume totale cassa di colmata (S = 46500 m ²) (m ³) (*)	683570
<i>Rinfianco parete combinata (L= 955 m) (m³/m)</i>	
• Massi naturali (1-3 t)	≈ 7,5
• Massi naturali (0.5-1 t)	≈ 12
• Tout venant	≈ 18,68
<i>Parete combinata (sviluppo plan. = 955 m, H=50 m)</i>	
• N. Tubi in acciaio φ 1420 mm, Sp. = 14 mm (i ≈ 2,68 m)	357
• N. Palancole tipo Arbed AZ18	714
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=50 m)	660
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	640
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 50+4 = 54 m (m ³ /palo)	139,9
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (**)	0,65
Calcestruzzo per trave di bordo perimetrale banchina L=412,6 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (***)	96,6
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (****)	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ² di superficie)	0,35

(*) Valutata su di un'altezza media di 15,00 m.

(**) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(***) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).

(****) Da applicare all'impronta non occupata dalla cassa di colmata (17500 m²)

CANALE INDUSTRIALE - DRAGAGGIO

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere																					
2	Bonifica del cantiere a mare																					
3	Cantiere a mare																					
4	Eventuale messa in sicurezza sponde esistenti																					
5	Dragaggio (*)																					
6	Conferimento del materiale dragato																					

(*) 500+500 m³/gg (con l'ausilio di almeno di 2 mezzi marittimi contemporaneamente) e si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Volume di materiale dragato (m ³)	465000

CANALE INDUSTRIALE – AMPLIAMENTO DELLE BANCHINE

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.	■						■					■					■					■				
2	Bonifica del cantiere a mare.		■																								
3	Cantiere a mare			■																							
4	Realizzazione pali in c.a. (*)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Impalcato. (**)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Infissione palancolato (***)									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Trave di coronamento in testa ai palancolati											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Realizzazione dei tiranti d'ancoraggio dei palancolati e loro tesatura																										
9	Pavimentazione, impianti e finiture.																										

(*)	Ipotizzato con l'ausilio contemporaneo di min. 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)
(**)	Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)
(***)	Ipotizzata la realizzazione di circa 15 m/giorno con l'ausilio di 1 gru a terra o su pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²) (*)	44380
N. pali camicia in acciaio per banchine a giorno (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=55 m)	512
N. tubi in acciaio per palancolato (φ=1800 mm, sp.=20 mm, L=36 m), sviluppo 528 m	176
N. palancole tipo "Z" per palancolato (tipo AZ 18, L=36 m), sviluppo 528 m	352
N. barre acciaio per tiranti L = 35 m (barre tipo Dywidag diametro nominale 63 mm)	176
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m) (**)	107
N. piastre prefabbricate in c.a 8,5x10 m (sp.=1,4 m) (**)	165
N. piastre prefabbricate in c.a 8x10 m (sp.=1,4 m) (**)	168
Calcestruzzo per riempimento singolo palo (m ³ /palo) L= 55+4= 59 m	150,1
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8,5x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchine, L=1352 m (m ³ /m di perimetro)	4
Malta cementizia iniettata per realizzazione bulbi d'ancoraggio tiranti (m ³ /tirante) (***)	2,20
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (****)	111,9
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo tirante (m ³ /tirante) (*****)	1,33
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida banchina con palancolato (m ³ /m ² di superficie)	0,75
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida banchina a giorno (m ³ /m ² di superficie)	0,35

- (*) Di cui 38150 m² banchina a giorno e 6230 m² banchina con palancolato tirantato.
 (**) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.
 (***) Diametro ipotizzato pari a 220 mm per L=20 m e pari a 350 mm per L=15 m.
 (****) Fondale medio ipotizzato circa alla -15,00 m l.m.m.
 (*****) Diametro trivellazione ipotizzato pari a 220 mm per L=35 m.

TERMINAL Ro-Ro NOGHERE – DRAGAGGIO DEL CANALE DI ACCESSO

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere																								
2	Bonifica del cantiere a mare																								
3	Cantiere a mare																								
4	Eventuale messa in sicurezza sponde esistenti																								
5	Dragaggio (*)																								
6	Conferimento del materiale dragato																								

(*) 500+500+500 m³/gg (con l'ausilio di almeno di 3 mezzi marittimi contemporaneamente) e considerando, mediamente, 30 gg lavorativi al mese

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, i tempi si dilaterebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Volume di materiale dragato – superficie di 417000 m ² (m ³)	≈ 458700

TERMINAL Ro-Ro NOGHERE – BANCHINAMENTO PARZIALE

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.	■						■					■							■			
2	Bonifica del cantiere a mare.		■	■																			
3	Cantiere a mare.			■																			
4	Scavo per bonifica fondale				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Realizzazione pali in c.a. (*)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Impalcato. (**)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Pavimentazione, impianti e finiture.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	27200
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=46 m)	388
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m) (*)	228
N. piastre prefabbricate in c.a 6x10 m (sp.=1,4 m) (*)	68
Calcestruzzo per riempimento singolo palo (m ³ /palo) L= 46+4 = 50 m	127,2
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 6x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina L=700 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	86,6
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (***)	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ² di superficie)	0,35

(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).

(***) Da applicare all'impronta dell'opera (per 27200 m²)

CRONOPROGRAMMI E QUANTITÀ PER LE OPERE DI LUNGO PERIODO

MOLO V – MOLO VI – BANCHINAMENTO (CASSA DI COLMATA C)

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese	27° mese	28° mese	29° mese	30° mese	31° mese	32° mese			
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.																																			
2	Bonifica del cantiere a mare.																																			
3	Cantiere a mare.																																			
4	Scavo per bonifica fondale																																			
5	Realizzazione pali in c.a. banchina a giorno (*)																																			
6	Realizzazione berma per palancole della cassa di colmata																																			
7	Impermeabilizzazione cassa mediante parete combinata																																			
8	Impalcato banchina a giorno (**)																																			
9	Pavimentazione, impianti e finiture.																																			

MACROFASI LAVORATIVE		33° mese	33° mese	34° mese	35° mese	36° mese	37° mese	38° mese	39° mese	40° mese	41° mese	42° mese	43° mese	44° mese	45° mese	46° mese	47° mese	48° mese	49° mese	50° mese	51° mese	52° mese	53° mese	54° mese	55° mese	56° mese	57° mese	58° mese	59° mese	60° mese	61° mese	62° mese	63° mese	64° mese		
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.																																			
2	Bonifica del cantiere a mare.																																			
3	Cantiere a mare.																																			
4	Scavo per bonifica fondale																																			
5	Realizzazione pali in c.a. banchina a giorno (*)																																			
6	Realizzazione berma per palancole della cassa di colmata																																			
7	Impermeabilizzazione cassa mediante parete combinata																																			
8	Impalcato banchina a giorno (**)																																			
9	Pavimentazione, impianti e finiture.																																			

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario migliore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	159885
Volume totale cassa di colmata (S = 126290 m ²) (m ³) (*)	≈ 1868890
<i>Rinfianco parete combinata</i> (L= 1746 m) (m ³ /m)	
• Massi naturali (1-3 t)	≈ 7,5
• Massi naturali (0,5-1 t)	≈ 12
• Tout venant	≈ 18,68
<i>Parete combinata</i> (sviluppo plan. = 1746 m, H=50 m)	
• N. Tubi in acciaio φ 1420 mm, Sp. = 14 mm (i ≈ 2,68 m)	651
• N. Palancole tipo Arbed AZ18	1302
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=50 m)	1655
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	1531
N. piastre prefabbricate in c.a 8,5x10 m (sp.=1,4 m)	80
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 50+4 = 54 m (m ³ /palo)	139,9
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (**)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8,5x10 m (**)	0,65
Calcestruzzo per trave di bordo perimetrale banchina L=495 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (***)	96,7
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (****)	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ² di superficie)	0,35

(*) Valutata su di un'altezza media di 15,00 m.

(**) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(***) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).

(****) Da applicare all'impronta non occupata dalla cassa di colmata (33595 m²)

CENTRO OPERATIVO SERVIZI

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere	■					■				■					■		
2	Bonifica del cantiere a mare		■															
3	Cantiere a mare e a terra			■														
4	Scavo per bonifica fondale				■	■	■	■	■									
5	Realizzazione pali in c.a. (*)						■	■	■	■	■	■	■					
6	Impalcato (**)								■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	Pavimentazione, impianti e finiture.										■	■	■			■	■	■

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. di 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario migliore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	≈ 1550
N. pali camicia in acciaio per pontili in c.a. (φ=1200 mm, sp.=9 mm, L=12 m)	84
N. pali camicia in acciaio per pontili in c.a. (φ=800 mm, sp.=8 mm, L=6 m)	50
N. pulvini in c.a. L=5,00 m (0,7x2,0 m)	42
N. pulvini in c.a. L=2,50 m (0,4x1,6 m)	25
N. travi prefabbricate in c.a. ad "U" L= 6,00 m (1,0x0,7 m, sp.=0,2 m)	117
N. travi prefabbricate in c.a. ad "U" L= 6,00 m (0,9x0,6 m, sp.=0,2 m)	44
N. lastre prefabbricate tralicciate in c.a., tipo predalles, per impalcato L=1,10 m (1,2x0,04 m)	200
N. lastre prefabbricate tralicciate in c.a., tipo predalles, per impalcato L=0,8 m (1,2x0,04 m)	116
Calcestruzzo per riempimento singolo palo φ=1200 mm (m ³ /palo) (*)	28,26
Calcestruzzo per riempimento singolo palo φ=800 mm (m ³ /palo) (**)	5
Calcestruzzo per completamento impalcato pontili (m ³ /m ² di superficie di pontile c.a.; S= 1550 m ²)	0,26
Calcestruzzo per pulvini L=5,00 m (m ³ /pulvino)	7
Calcestruzzo per pulvini L=2,50 m (m ³ /pulvino)	1,6
Acciaio per c.a. pali pontili c.a. (Kg/m ³ di calcestruzzo)	80
Acciaio per c.a. completamento impalcato pontili c.a. (Kg/m ³ di calcestruzzo)	110
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo φ=1200 mm pontili in c.a. (m ³ /palo) L = 25,00 m (*) (***)	16,96
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo φ=800 mm pontili in c.a. (m ³ /palo) L = 10,00 m (*) (***)	2
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (****)	2
Pavimentazione pontili in c.a. (m ³ /m ²)	0,2

(*) Ipotizzando lunghezza media L=25,00 m.

(**) Ipotizzando lunghezza media L=10,00 m.

(***) Fondale medio ipotizzato circa alla -9,00 m l.m.m. (-7,00 m l.m.m. con 2,00 di bonifica).

(****) Fondale medio ipotizzato circa alla -5,00 m l.m.m. (-3,00 m l.m.m. con 2,00 di bonifica).

(*****) Da applicare ad una superficie di circa 3100 m².

ARSENALE S. MARCO

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese
1	Approvvigionamento materiali e delle attrezzature nell'area di cantiere	■					■					■					
2	Bonifica del cantiere a mare		■														
3	Cantiere a mare			■													
4	Scavo per bonifica fondale				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Realizzazione pali in c.a. (*)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Impalcato (**)							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Pavimentazione, impianti e finiture																■

(*) Ipotizzato con l'ausilio min. di 1 pontone e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 1 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	13135
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=49 m)	201
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	32
N. piastre prefabbricate in c.a 8,9x10 m (sp.=1,4 m)	40
N. piastre prefabbricate in c.a 8x10 m (sp.=1,4 m)	38
N. piastre prefabbricate in c.a 7,15x10 m (sp.=1,4 m)	14
N. piastre prefabbricate in c.a 7,3x10 m (sp.=1,4 m)	14
N. piastre prefabbricate in c.a 5x10 m (sp.=1,4 m)	11
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L =49+4= 53 m (m ³ /palo)	157,7
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8,9x8,9 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 8x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 7,15x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 7,3x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 5x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina L=750 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	91,65
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (***)	2
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ² di superficie)	0,35

(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -17,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 2,00 di bonifica).

(***) Da applicare all'impronta dell'opera (13135 m²)

TERMINAL Ro-Ro NOGHERE – COMPLETAMENTO DEL BANCHINAMENTO (CASSA DI COLMATA E)

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese	27° mese	28° mese	29° mese	30° mese	31° mese	32° mese	33° mese	34° mese	35° mese		
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.	■			■			■					■				■				■							■										
2	Bonifica del cantiere a mare.		■	■																																		
3	Cantiere a mare.			■																																		
4	Scavo per bonifica fondale				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Realizzazione pali in c.a. banchina a giorno (*)					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Realizzazione berma per palancole della cassa di colmata																																					
7	Impermeabilizzazione cassa mediante parete combinata																																					
8	Impalcato banchina a giorno (**)																																					
9	Pavimentazione, impianti e finiture.																																					

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. 2 pontoni e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 2 pontoni e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi al mese, i tempi si dilateranno e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

Materiali, lavorazioni ed elementi strutturali principali	Quantità
Superficie totale opera (m ²)	195400
Volume totale cassa di colmata (S = 171235 m ²) (m ³) (*)	1197000
<i>Rinfianco parete combinata</i> (L= 1591 m) (m ³ /m)	
• Massi naturali (1-3 t)	≈ 7,5
• Massi naturali (0.5-1 t)	≈ 12
• Tout venant	≈ 18,68
<i>Parete combinata</i> (sviluppo plan. = 1727 m, H=51 m)	
• N. Tubi in acciaio φ 1420 mm, Sp. = 14 mm (i ≈ 2,68 m)	645
• N. Palancole tipo Arbed AZ18	1310
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=51 m)	2020
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	1954
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L= 51+4 = 55 m (m ³ /palo)	139,9
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (**)	0,65
Calcestruzzo per trave di bordo perimetrale banchina L=928 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per trave di bordo perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (***)	99,3
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (****)	1
Fondazione + Pavimentazione flessibile banchina a giorno (m ³ /m ² di superficie)	0,35

(*) Valutata su di un'altezza media di 15,00 m.

(**) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(***) Fondale medio ipotizzato circa alla -16,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 1,00 di bonifica).

(****) Da applicare all'impronta non occupata dalla cassa di colmata (24165 m²).

TERMINAL Ro-Ro NOGHERE – VIABILITA' SU GVT

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Cantierizzazione	2			2																											
	Realizzazione viadotto Rosandra																															
	Getto fondazione	6																														
	Getto spalle viadotto	7																														
4	Posa in opera travi in C.A.P.	1																														
	Tombamento su Torrente Rosandra																															
	Getto fondazione	5																														
	Elevazione piedritti	7																														
	Getto soletta	12																														
	Realizzazione ramo C e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente																															
2	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	2																														
	Realizzazione parziale corpo rotatoria	1																														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	11																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	11																														
	Realizzazione rami A e B più completamento rotatoria																															
3	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	1																														
	Completamento corpo rotatoria	1																														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	2																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	2																														
5	Stesa sovrastrutture stradali	1																														
6	Posa sicurvia e New Jersey	1																														
7	Smobilitazione	1																														

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	31	32	33	34	35	36	37
1	Cantierizzazione	2							
	Realizzazione viadotto Rosandra								
	Getto fondazione	6							
	Getto spalle viadotto	7							
4	Posa in opera travi in C.A.P.	1							
	Tombamento su Torrente Rosandra								
	Getto fondazione	5							
	Elevazione piedritti	7							
	Getto soletta	12							
	Realizzazione ramo C e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente								
2	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	2							
	Realizzazione parziale corpo rotatoria	1							
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	11							
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	11							
	Realizzazione rami A e B più completamento rotatoria								
3	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	1							
	Completamento corpo rotatoria	1							
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	2							
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	2							
5	Stesa sovrastrutture stradali	1							
6	Posa sicurvia e New Jersey	1							
7	Smobilitazione	1							

TERMINAL Ro-Ro NOGHERE – VIABILITA' SU LACOTISCE-RABUIESE

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	Cantierizzazione	2																														
	Realizzazione ramo A e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente																															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																														
2	Realizzazione parziale corpo rotatorie Nord e Sud	4																														
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno	12																														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	5																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	5																														
	Realizzazione ramo E e completamento rotatorie																															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	4																														
3	Completamento corpo rotatorie Nord e Sud	1																														
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno (2 squadre)	35																														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	6																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	6																														
4	Completamento ramo B e riqualifica rami C e D																															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	15																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	15																														
5	Stesa sovrastrutture stradali	3																														
6	Posa sicurvia e New Jersey	2																														
7	Smobilitazione	2																														

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
1	Cantierizzazione	2																													
	Realizzazione ramo A e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																													
2	Realizzazione parziale corpo rotatorie Nord e Sud	4																													
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno	12																													
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	5																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	5																													
	Realizzazione ramo E e completamento rotatorie																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	4																													
3	Completamento corpo rotatorie Nord e Sud	1																													
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno (2 squadre)	35																													
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	6																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	6																													
4	Completamento ramo B e riqualifica rami C e D																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																													
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	15																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	15																													
5	Stesa sovrastrutture stradali	3																													
6	Posa sicurvia e New Jersey	2																													
7	Smobilitazione	2																													

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
1	Cantierizzazione	2																													
	Realizzazione ramo A e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																													
2	Realizzazione parziale corpo rotatorie Nord e Sud	4																													
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno	12																													
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	5																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	5																													
	Realizzazione ramo E e completamento rotatorie																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	4																													
3	Completamento corpo rotatorie Nord e Sud	1																													
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno (2 squadre)	35																													
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	6																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	6																													
	Completamento ramo B e riqualifica rami C e D																														
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3																													
4	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	15																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	15																													
5	Stesa sovrastrutture stradali	3																													
6	Posa sicurvia e New Jersey	2																													
7	Smobilitazione	2																													

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
1	Cantierizzazione	2														
	Realizzazione ramo A e porzione rotatorie esterne al sedime stradale esistente															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3														
2	Realizzazione parziale corpo rotatorie Nord e Sud	4														
	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno	12														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	5														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	5														
	Realizzazione ramo E e completamento rotatorie															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	4														
	Completamento corpo rotatorie Nord e Sud	1														
3	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno (2 squadre)	35														
	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	6														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	6														
	Completamento ramo B e riqualifica rami C e D															
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	3														
4	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	15														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	15														
5	Stesa sovrastrutture stradali	3														
6	Posa sicurvia e New Jersey	2														
7	Smobilitazione	2														

MOLO VIII

MACROFASI LAVORATIVE		1° mese	2° mese	3° mese	4° mese	5° mese	6° mese	7° mese	8° mese	9° mese	10° mese	11° mese	12° mese	13° mese	14° mese	15° mese	16° mese	17° mese	18° mese	19° mese	20° mese	21° mese	22° mese	23° mese	24° mese	25° mese	26° mese	27° mese	28° mese	29° mese	30° mese	31° mese	32° mese	33° mese	34° mese	35° mese	36° mese	37° mese	38° mese	39° mese	40° mese										
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.																																																		
2	Bonifica del cantiere a mare.																																																		
3	Cantiere a mare.																																																		
4	Scavo per bonifica fondale																																																		
5	Realizzazione pali in c.a. (*)																																																		
6	Impalcato. (**)																																																		
7	Pavimentazione, impianti e finiture.																																																		

MACROFASI LAVORATIVE		41° mese	42° mese	43° mese	44° mese	45° mese	46° mese	47° mese	48° mese	49° mese	50° mese	51° mese	52° mese	53° mese	54° mese	55° mese	56° mese	57° mese	58° mese	59° mese	60° mese	61° mese	62° mese	63° mese	64° mese	65° mese	66° mese	67° mese	68° mese	69° mese	70° mese	71° mese	72° mese	73° mese	74° mese	75° mese	76° mese	77° mese	78° mese	79° mese	80° mese	81° mese	82° mese										
1	Approvvigionamento materiali nell'area di cantiere.																																																				
2	Bonifica del cantiere a mare.																																																				
3	Cantiere a mare.																																																				
4	Scavo per bonifica fondale																																																				
5	Realizzazione pali in c.a. (*)																																																				
6	Impalcato. (**)																																																				
7	Pavimentazione, impianti e finiture.																																																				

(*) Ipotizzato con l'ausilio di min. 4 pontoni e la realizzazione media di almeno 1 palo/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30 gg lavorativi al mese)

(**) Ipotizzato con l'ausilio, contemporaneo a quelli per l'infissione pali, di min. 2 pontone e la posa di 2 piastre/giorno/pontone (si considerano, mediamente, 30gg lavorativi al mese)

Se per le lavorazioni si usasse 1 solo pontone, o al massimo 2, e/o si riducessero i gg lavorativi/mese, i tempi si dilaterrebbero e le fasi costruttive non si sovrapporrebbero, ma finita una fase che richiede il pontone ne inizierebbe un'altra che ne richiede l'utilizzo. Il cronoprogramma non è quindi un indicatore della tempistica, ma rappresenta solo lo scenario peggiore in termini di sovrapposizione delle fasi di cantiere.

MATERIALI	QUANTITA'
Superficie totale opera (m ²)	848800
N. pali camicia in acciaio (φ=1800 mm, sp.=10 mm, L=46 m)	8664
N. piastre prefabbricate in c.a 10x10 m (sp.=1,4 m)	8488
Calcestruzzo per riempimento singolo palo L =46+4= 50 m (m ³ /palo)	127,2
Calcestruzzo per completamento impalcato (m ³ /m ² di superficie di banchina a giorno) per area piastre 10x10 m (*)	0,65
Calcestruzzo per coronamento perimetrale banchina L=3150 m (m ³ /m di perimetro)	4
Acciaio per c.a. pali (Kg/m ³ di calcestruzzo)	50
Acciaio per c.a. completamento impalcato (Kg/m ³ di calcestruzzo)	90
Acciaio per coronamento perimetrale banchina (Kg/m ³ di calcestruzzo)	70
Terreno di risulta dalla trivellazione del singolo palo (m ³ /palo) (**)	84,1
Terreno di risulta dalla bonifica del fondale (m ³ /m ² di superficie scavata) (***)	2
Fondazione + Pavimentazione flessibile e/o rigida (m ³ /m ² di superficie)	0,35 (*)

(*) Travi d'irrigidimento in asse pilastri + 15 cm di completamento sopra le piastre.

(**) Fondale medio ipotizzato circa alla -17,00 m l.m.m. (-15,00 m l.m.m. con 2,00 di bonifica).

 (***) Da applicare all'impronta dell'opera (848800 m²)

MOLO VIII – VIABILITA’ SU GVT

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	Cantierizzazione	2			2																											
2	Realizzazione opere accessorie																															
	Scavo e getto diaframmi in C.A. - Galleria Servola	54																														
	Esecuzione tampone in jet grouting - Galleria Servola	76																														
3	Realizzazione galleria Servola (Metodo Milano)																															
	Scavo a cielo aperto fino alla quota di imposta della copertura	6																														
	Realizzazione solaio di copertura e travi puntone	7																														
	Posa membrane per impermeabilizzazione	2																														
	Operazioni di reinterro ove richiesto	2																														
	Scavo a cielo aperto o foro cieco in base alla progressiva	6																														
	Posa membrane per impermeabilizzazione	4																														
	Getto arco rovescio e piedritti in C.A.	16																														
Getto riempimento e posa opere idrauliche	7																															
4	Realizzazione viadotto San Sabba																															
	Getto pali di fondazione	54																														
	Getto plinti di fondazione	29																														
	Elevazione pile	30																														
	Getto pulvini	10																														
	Getto spalle viadotto	10																														
5	Posa in opera travi in C.A.P.	3																														
5	Movimenti terra per formazione rilevati, trinocce, riempimento a tergo di muri e spalle a servizio del viadotto	2																														
6	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno e copertura fascio tubiero (Rotatoria Sud)	58																														
6	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	15																														
7	Realizzazione corpo rotatorie Nord e Sud	2																														
8	Completamento collegamenti con viabilità esistente	2																														
9	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	26																														
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	26																														
10	Stesa sovrastrutture stradali	3																														
11	Posa sicurvia e New Jersey	3																														
12	Smobilizzazione	2																														

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
1	Cantierizzazione	2																													
	Realizzazione opere accessorie																														
2	Scavo e getto diaframmi in C.A. - Galleria Servola	54																													
	Esecuzione tampone in jet grouting - Galleria Servola	76																													
	Realizzazione galleria Servola (Metodo Milano)																														
	Scavo a cielo aperto fino alla quota di imposta della copertura	6																													
	Realizzazione solaio di copertura e travi puntone	7																													
	Posa membrane per impermeabilizzazione	2																													
3	Operazioni di reinterro ove richiesto	2																													
	Scavo a cielo aperto o foro cieco in base alla progressiva	6																													
	Posa membrane per impermeabilizzazione	4																													
	Getto arco rovescio e piedritti in C.A.	16																													
	Getto riempimento e posa opere idrauliche	7																													
	Realizzazione viadotto San Sabba																														
	Getto pali di fondazione	54																													
	Getto plinti di fondazione	29																													
4	Elevazione pile	30																													
	Getto pulvini	10																													
	Getto spalle viadotto	10																													
	Posa in opera travi in C.A.P.	3																													
5	Movimenti terra per formazione rilevati, trincee, riempimento a tergo di muri e spalle a servizio del viadotto	2																													
6	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno e copertura fascio tubiero (Rotatoria Sud)	58																													
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	15																													
7	Realizzazione corpo rotatorie Nord e Sud	2																													
8	Completamento collegamenti con viabilità esistente	2																													
9	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	26																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	26																													
10	Stesa sovrastrutture stradali	3																													
11	Posa sicurvia e New Jersey	3																													
12	Smobilitazione	2																													

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
1	Cantierizzazione	2																													
	Realizzazione opere accessorie																														
2	Scavo e getto diaframmi in C.A. - Galleria Servola	54																													
	Esecuzione tampone in jet grouting - Galleria Servola	76																													
	Realizzazione galleria Servola (Metodo Milano)																														
	Scavo a cielo aperto fino alla quota di imposta della copertura	6																													
	Realizzazione solaio di copertura e travi puntone	7																													
	Posa membrane per impermeabilizzazione	2																													
3	Operazioni di reinterro ove richiesto	2																													
	Scavo a cielo aperto o foro cieco in base alla progressiva	6																													
	Posa membrane per impermeabilizzazione	4																													
	Getto arco rovescio e piedritti in C.A.	16																													
	Getto riempimento e posa opere idrauliche	7																													
	Realizzazione viadotto San Sabba																														
	Getto pali di fondazione	54																													
	Getto plinti di fondazione	29																													
4	Elevazione pile	30																													
	Getto pulvini	10																													
	Getto spalle viadotto	10																													
	Posa in opera travi in C.A.P.	3																													
5	Movimenti terra per formazione rilevati, trincee, riempimento a tergo di muri e spalle a servizio del viadotto	2																													
6	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno e copertura fascio tubiero (Rotatoria Sud)	58																													
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	15																													
7	Realizzazione corpo rotatorie Nord e Sud	2																													
8	Completamento collegamenti con viabilità esistente	2																													
9	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	26																													
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	26																													
10	Stesa sovrastrutture stradali	3																													
11	Posa sicurvia e New Jersey	3																													
12	Smobilitazione	2																													

FASE	ATTIVITA'	DURATA [settimane]	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
1	Cantierizzazione	2																								
2	Realizzazione opere accessorie																									
	Scavo e getto diaframmi in C.A. - Galleria Servola	54																								
	Esecuzione tampone in jet grouting - Galleria Servola	78																								
3	Realizzazione galleria Servola (Metodo Milano)																									
	Scavo a cielo aperto fino alla quota di imposta della copertura	6																								
	Realizzazione solaio di copertura e travi puntone	7																								
	Posa membrane per impermeabilizzazione	2																								
	Operazioni di reinterro ove richiesto	2																								
	Scavo a cielo aperto o foro cieco in base alla progressiva	6					6																			
	Posa membrane per impermeabilizzazione	4						4																		
	Getto arco rovescio e piedritti in C.A.	16																						16		
	Getto riempimento e posa opere idrauliche	7																							7	
	Realizzazione viadotto San Sabba																									
4	Getto pali di fondazione	54																								
	Getto plinti di fondazione	29																								
	Elevazione pile	30																								
	Getto pulvini	10																								
	Getto spalle viadotto	10																								
	Posa in opera travi in C.A.P.	3																								
5	Movimenti terra per formazione rilevati, trinocce, riempimento a tergo di muri e spalle a servizio del viadotto	2																								
6	Realizzazione opere in C.A. di contenimento - Muri di sostegno e copertura fascio tubiero (Rotatoria Sud)	58																								
	Movimenti terra per definizione livello sottofondo	15																								
7	Realizzazione corpo rotatorie Nord e Sud	2																								
8	Completamento collegamenti con viabilità esistente	2																								
9	Realizzazione opere in CA e posa opere idrauliche	26																								
	Realizzazione opere in CA e posa cavidotti per sottoservizi	26																								
10	Stesa sovrastrutture stradali	3																								
11	Posa sicurvia e New Jersey	3																								
12	Smobilitazione	2																							2	

3.4. Fase di esercizio

3.4.1. Stima della variazione di traffico marittimo

Movimentazione delle navi in ambito portuale

Il Piano prevede che il Canale Nord mantenga la sua attuale funzione, ovvero sia destinato all'entrata e all'uscita delle navi dirette o provenienti dal Porto Franco Vecchio, dal Porto Doganale, dal Porto Franco Nuovo, dall'Arsenale San Marco e dallo Scalo Legnami.

Il Canale Sud sarà destinato all'entrata e all'uscita delle navi operanti al nuovo Molo VIII, oltre che, analogamente a quanto avviene ora, delle navi dirette agli ormeggi situati nel Vallone di Muggia e delle navi che, per motivi di pescaggio (superiore ai 14 m), non possono utilizzare il Canale Nord.

Il Canale Sud, inoltre, è dedicato al passaggio di navi petroliere ed è di conseguenza oggetto di particolari normative di sicurezza (non può essere impegnato contemporaneamente da due navi) incluse nel Piano.

L'assetto di Piano comporta un forte incremento del flusso di navi. Lo studio "Porto di Trieste: compatibilità della domanda di trasporto al 2020" redatto dal Prof. Gori nel 2013 illustra l'analisi del traffico marittimo che interesserà il Canale Sud del Porto di Trieste al 2020 e aggiorna le previsioni di movimentazione navale sulla base dei dati di traffico del PRP.

La Tabella 3-11 mostra il numero di navi in ingresso/uscita previsto per lo scenario di Lungo Periodo per il Canale Sud, desunto dallo Studio del Prof. Gori sopra menzionato.

Per quanto riguarda il traffico marittimo che interesserà il Canale Nord, non essendo previsti rilevanti interventi nell'area portuale afferente allo stesso, il numero di navi non subirà sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale.

TABELLA 3-11 – MOVIMENTO DI NAVI GENERATO DAL CANALE SUD - CONFIGURAZIONE DI PIANO.

CANALE SUD	S.I.O.T	500
	D.C.T.	70
	Canale Industriale	114
	Containers Molo VIII	240
	Containers Molo VII	60
	Terminal Ro-Ro	1750
	Ferriera di Servola	175
	Gas Natural	110
TOTALE		3019

Lo scenario di riferimento per il traffico container considera operativo e a regime il nuovo Molo VIII, destinato interamente a container e con un volume annuo dell'ordine di 2 milioni di TEU.

E' da sottolineare che, in presenza di un traffico nel Canale Sud più sostenuto di quello attuale, l'Autorità Portuale in accordo con la Capitaneria di Porto:

- adeguerà e potenzierà i servizi ausiliari ed i sistemi di controllo della navigazione, in base ad elevati standard tecnologici;
- modificherà la attuale disciplina della navigazione, precisando priorità e regole in relazione alle caratteristiche dei diversi tipi di traffico, nel più rigoroso rispetto dei criteri di sicurezza, tenendo conto dei maggiori spazi e margini consentiti dalla ampiezza delle aree di navigazione e manovra previste dal Piano.

Settore merci

Lo scenario di Piano rappresenta da un lato il risultato della naturale evoluzione delle tendenze in atto per quanto riguarda i traffici marittimi in generale, e in particolare i volumi movimentati nell'arco costiero dell'Alto Adriatico e – tenendo conto delle sue specificità – nel porto di Trieste, dall'altro un obiettivo realisticamente conseguibile, se l'offerta di infrastrutture e servizi e l'azione di marketing seguiranno un percorso di tempestivo sviluppo e potenziamento in grado di mantenere un adeguato livello di competitività rispetto ai porti dell'arco costiero dell'Alto Adriatico, anche al contorno del porto (infrastrutture di collegamento stradale e ferroviario del porto con le reti nazionali ed internazionali).

Lo scenario di traffico di Piano del porto operativo riguarda sostanzialmente la funzione commerciale ed è stato studiato con riferimento alla ripartizione che è considerata la più consona nell'ambito del trasporto marittimo e dell'attività portuale, cioè quella della tipolo-

gia di carico e della corrispondente modalità di trasporto e tipologia delle infrastrutture e delle attrezzature di movimentazione necessarie².

L'obiettivo generale, risultante dallo studio dei vari settori di traffico, può essere sintetizzato nel mantenimento da parte del Porto di Trieste di una quota del traffico complessivo facente capo ai porti dell'Alto Adriatico (arco costiero comprendente Ravenna, Chioggia, Venezia, Monfalcone, Capodistria e Fiume oltre a Trieste) dell'ordine del 20%, escluso il settore del petrolio grezzo, in cui Trieste ha un ruolo esclusivo di terminale di transito al servizio di alcune raffinerie del Centro Europa alimentate via oleodotto.

Lo scenario prevede:

- un rafforzamento del traffico di merci convenzionali, che pure scontano la progressiva unitizzazione delle merci e la concorrenza di porti contigui quali Capodistria e Monfalcone, dotati di aree retroportuali estese e a basso costo di infrastrutturazione. Le tipologie merceologiche sulle quali puntare sono tradizionalmente il caffè, i prodotti ortofrutticoli e fra questi i refrigerati. Si tratta di traffico assai sensibile alle condizioni dell'offerta di infrastrutture e servizi e quindi in grado di reagire positivamente ad iniziative ed interventi mirati (ci si riferisce ad esempio alla realizzazione di nuove infrastrutture), in considerazione anche della tradizionale professionalità degli operatori triestini in questo settore. L'obiettivo è quello di aumentare il profilo qualitativo, ossia fare della banchina l'occasione per attrarre servizi di gestione del ciclo nonché attività aggiuntive nella filiera produttiva. L'obiettivo è quindi quello di offrire servizi più complessi, in grado di portare nuovo valore aggiunto;
- una espansione del traffico nel settore container in linea con le tendenze in atto a livello internazionale (nel mondo come in Europa e nel Mediterraneo), prevedendo un recupero

2 a) Merci in container (unità di carico convenzionale il TEU – Twenty [feet] Equivalent Unit – di dimensione 6.0x2.4x2.4m), trasportate con navi specializzate e operate presso terminal dotati delle gru di portata e sbarraccio adeguati

b) Merci Ro-Ro, unità di carico costituita da cassa mobile o simili (anche container) su semirimorchio (trailer) di ingombro a terra pari a quello di un TEU, trasportate su navi specializzate e movimentate con mezzi di trazione gommati, siano o meno gli stessi utilizzati nel trasporto da e per origine e destinazione, talvolta imbarcati sulle stesse navi ma prevalentemente agganciati all'unità di carico solo nel porto e nel viaggio terrestre, e operate presso terminal dotati di rampa di sbarco e imbarco dei veicoli

c) Merci varie convenzionali, costituite da colli di varia natura (balle, pallet, fusti, ecc.) trasportate con navi non specializzate e operate presso terminal dotati di mezzi di sollevamento fissi o mobili, ma anche con mezzi di sollevamento di bordo

d) Merci alla rinfusa solide, costituite da minerali e simili, trasportate con navi specializzate e operate presso terminal anch'essi specializzati; rientrano in questa categoria anche le granaglie e derivati (farine, ecc.), che preferibilmente richiedono a terra la presenza di silos di stoccaggio e di impianti di aspirazione per sbarco / imbarco

e) Merci alla rinfusa liquide, trasportate con navi specializzate e operate presso terminal anch'essi specializzati, dotati di apparati tubieri di convogliamento ai depositi a terra

di competitività e di ruolo nel sistema portuale del Nord Adriatico e un significativo incremento (si tiene conto delle opportunità, anche se di non facile acquisizione, legate sia alla estensione della Unione Europea che alla crescita tumultuosa di paesi quali la Cina, nonché un progressivo dirottamento, nell'ambito delle merci unitizzate, dalla modalità Ro-Ro alla modalità container);

- la conferma dell'andamento positivo del traffico Ro-Ro, legata allo sviluppo dell'interscambio fra aree e mercati avvantaggiati dalla estensione della Unione Europea, nonché dalla congestione della circolazione stradale e dagli incentivi a favore del dirottamento dal "tutto strada" al "mare + strada" (autostrade del mare, fra le quali la "Autostrada del Mare dell'Europa sudorientale" lungo il Mar Adriatico), e al mantenimento di flussi di interscambio già intensi quali quelli fra Turchia e Unione Europea;
- una ipotesi di tipo cautelativo (stabilità) del traffico delle rinfuse solide;
- il mantenimento dei volumi movimentati di rinfuse liquide e di petrolio grezzo.

L'obiettivo è anche quello di sviluppare l'uso del trasporto ferroviario per la tratta terrestre: ciò è tanto più possibile quanto più elevate sono le quantità trasportate e la distanza di origine e destinazione, ma dipende principalmente da una efficace organizzazione del servizio sia in porto che nel trasporto via terra.

La Tabella 3-12 illustra le previsioni di traffico per il 2020 e per lo scenario di lungo periodo, che rappresenta gli **obiettivi di Piano**.

TABELLA 3-12 – PREVISIONE DI TRAFFICO PER IL PORTO DI TRIESTE

Tipo di <i>handling</i>	[unità di misura]	2020	Orizzonte di Piano - Obiettivi
Merce convenzionale	[Mt]	0.9	1.5
Merce in container	[Mt] (TEU)	7 (670.000)	30 (2.500.000)
Ro-Ro + Ferry	[Mt] (veicoli merci)	9.0 (340.000)	11.8 (450.000)
Rinfuse solide	[Mt]	3.5	3.5
Rinfuse liquide (escluso grezzo)	[Mt]	1.5	1.5
Traffico merci totale (escluso grezzo)	[Mt]	21.9	48.3
Petrolio grezzo	[Mt]	45.0	45.0
Traffico merci totale	[Mt]	66.9	93.3

3.4.2. Stima della variazione di traffico terrestre

Sviluppo del traffico ferroviario

In Tabella 3-13 si riporta la valutazione del traffico terrestre, inoltrato su ferro, a partire dal traffico marittimo previsto nella configurazione di Piano, disaggregato per categoria di “handling”. In via cautelativa, è stato considerato lo scenario in cui tutte le opere sono completate e funzionino a pieno regime, ovvero:

- una condizione di saturazione del Molo VII raddoppiato;
- la presenza del Molo VIII operante con un volume di traffico dell’ordine della sua capacità in termini di container annui (circa 2 milioni di TEU);

ottenendo così un totale complessivo di circa 3 milioni di TEU, che rappresenta il flusso potenziale compatibile con l’assetto previsto dal Piano.

TABELLA 3-13 – TRAFFICO TERRESTRE SU FERRO GENERATO DAL PORTO NELLA CONFIGURAZIONE DI PIANO.

Handling category	merce/anno [t]	quota su ferro [%]	merce su ferro [t]	carico medio per carro [t]	carri carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	carri VUOTI bidirez. [n]	totale carri bidirez. [n]	carri/treno[n]	treni[n]	coppie treni giorno [n]
Merci convenzionali <i>molo V e molo VI</i>	1,500,000	30%	450,000	22	20,455	100%	20,455	40,909	25	1,636	3
Contentori <i>molo VII e molo VIII</i>	30,000,000	35%	10,500,000	28	375,000	40%	150,000	525,000	25	21,000	35
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghère</i>	11,800,000	5%	590,000	27	21,852	100%	21,852	43,704	25	1,748	3
rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	20%	700,000	54	12,963	100%	12,963	25,926	15	1,728	3
rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	15%	225,000	23	9,783	100%	9,783	19,565	25	783	2

Il numero di carri carichi totali annui movimentati è previsto salire a oltre 400 mila. Il terminal container rappresenta il polo di generazione più importante con circa 85% del totale dei carri carichi movimentati.

Nella stessa Tabella è riportata la stima delle coppie di convogli ferroviari nel giorno medio. Il movimento totale generato dal Porto risulta pari a 46 coppie di treni giornalieri.

Si ribadisce che il calcolo è volutamente cautelativo e riferito al caso del nuovo Molo VIII operante a regime, allo scopo di verificarne le condizioni limite di sostenibilità: ad esempio assumendo a riferimento il solo traffico container del Molo VII a saturazione, pari a 1/3 del volume complessivo, il traffico ferroviario generato si riduce a meno della metà.

Il numero di convogli previsti nella configurazione di Piano, stimato, come descritto in precedenza, in modo cautelativo, supera il limite di saturazione della capacità attuale sia all’interno del Porto sia, soprattutto, con riferimento alle linee di collegamento con l’esterno.

Per quanto riguarda il *sistema ferroviario interno*, lo scalo di Trieste Campo Marzio svolgerà la funzione di impianto di attestazione dei treni da e per le linee esterne attraverso la linea “di cintura” in galleria (galleria “di circonvallazione”) a doppio binario che collega Trieste Centrale con Trieste Campo Marzio e che costituisce l’infrastruttura portante della rete ferroviaria merci di Trieste.

Peraltro, nello scenario di Piano di consistente espansione, anche Trieste Campo Marzio non potrebbe svolgere le funzioni attuali per l’intero porto: infatti, in funzione dei moduli di binario e del parco binari a disposizione, la potenzialità dello scalo può essere stimata dell’ordine di 30 treni/giorno, considerando che esso sarà impegnato anche per treni aventi frequenza variabile operati in regime di raccordo verso gli scali della Ferriera di Servola, di San Sabba e di Aquilinia.

Il Piano prevede quindi che agli esistenti scali si aggiunga un nuovo scalo ferroviario, nell’area della Piattaforma Logistica (parte a terra), che dovrà sostanzialmente servire il Molo VIII.

La posizione, l’orientamento e la dimensione del fascio (numero di binari), che consentiranno la eventuale formazione di treni adeguatamente lunghi (modulo di binario 600 m), potranno essere ottimizzati in una fase successiva in funzione del layout del molo stesso.

Fino alla realizzazione di tale nuovo scalo, la capacità di Trieste Campo Marzio e degli scali satelliti, per fare fronte al traffico generato dal porto e in particolare dal Molo VII nella sua configurazione finale e nella condizione di saturazione, dovrà essere potenziata sostanzialmente con provvedimenti di tipo operativo e adeguamenti tecnologici tesi a utilizzare tutti i parchi disponibili per l’arrivo e la partenza dei treni.

Per uno dei due binari della galleria di “circonvallazione” ferroviaria la sagoma è adeguata alla sagoma limite dei treni per il trasporto combinato (carrì a pianale ribassato per trasporto veicoli stradali).

Mediante un sistema di bivi alle due estremità, la circonvallazione ferroviaria consente gli instradamenti diretti fra Trieste Centrale da un lato e gli scali satelliti del Molo VII, dello Scalo Legnami, della Ferriera di Servola, di San Sabba e di Aquilinia dall’altro (mantenuti nell’ambito funzionale portuale anche se attualmente largamente sottoutilizzati), come pure fra Trieste Campo Marzio da un lato e Monfalcone-Villa Opicina dall’altro (le gallerie fra Trieste e Monfalcone sono già adattate al transito di container “high cube”, cioè con altezza maggiorata di 1 piede e lunghezza maggiorata di 5 piedi).

Trieste Campo Marzio è anche direttamente raccordato al valico di Villa Opicina mediante una linea a semplice binario in galleria, penalizzata però dalla forte pendenza e che richiede attualmente il cambio di motrice e la doppia trazione.

Gli impianti satelliti sono a loro volta raccordati direttamente sia a Trieste Campo Marzio attraverso la linea cosiddetta “bassa” sia alla galleria “di circonvallazione”, by-passando Trieste Campo Marzio, attraverso la linea cosiddetta “alta”, che dovrebbero essere corrispondentemente riqualificati.

Per quanto riguarda *la rete esterna*, essa sarà, come nella configurazione attuale, imperniata sulla linea Trieste Centrale-Monfalcone e sulle linee ad essa afferenti verso Ovest (Venezia, Pianura Padana), verso Nord (valico di Tarvisio e nuova linea “Pontebbana”, avente potenzialità di 200 treni/giorno e gabarit “C”, quindi senza limitazioni di sagoma, automatizzata e telecomandata, possibile instradamento di treni da 1.600 tonnellate) e verso Est (valico di Ferneti-Villa Opicina).

Con circa 80 treni/giorno da e per il Porto, dunque, si arriverebbe ad un limite di circa 210 treni nella tratta da Monfalcone a Bivio Aurisina, limite superiore alla potenzialità. La potenzialità delle linee menzionate è infatti di:

- 170 treni/giorno sulla linea Trieste Centrale-Monfalcone;
- 140 treni/giorno sulla linea Trieste Centrale-Villa Opicina;
- 60 treni/giorno sul collegamento Trieste Campo Marzio-Villa Opicina.

Nel medio e lungo termine il potenziamento della rete ferroviaria è affidato al nuovo asse infrastrutturale plurimodale (ferroviario e stradale) - “Corridoio V” della cosiddetta rete paneuropa dei trasporti (*Trans European Network*)- in direzione Ovest, che rappresenta la naturale prosecuzione fin quasi agli Urali, di un lungo corridoio plurimodale Ovest-Est che da Barcellona alla Valle Padana attraversa tutta l’Europa meridionale (vedi Tavola 8-1).

Per la rete ferroviaria, al Corridoio V corrisponde un asse ferroviario – “Asse ferroviario 6” – che è stato classificato come prioritario e che si estende da Lione al confine dell’Ucraina, passando per Italia, Slovenia e Ungheria, comprendendo in particolare un nuovo collegamento transalpino italo-sloveno (tratte Ronchi dei Legionari-Trieste, Trieste-Divaccia e Divaccia-Lubiana) la cui direttrice lambirebbe Trieste, raccordandola al Corridoio.

Per Trieste il progetto del Corridoio V significa soprattutto il quadruplicamento della linea tra Monfalcone e Trieste Centrale, innalzando il limite di capacità a 400 treni/giorno.

Il progetto prevede, in una prima fase, la realizzazione di due nuovi binari da Trieste Centrale a Ronchi dei Legionari, con l'inserimento in galleria in località Ronchi dei Legionari e l'introduzione di due nuovi interconnessioni sulla linea esistente: la prima sulla linea storica tra Monfalcone e Sistiana (Aurisina) e la seconda sulla linea storica all'altezza di Barcola (Trieste Ovest).

In una seconda fase la linea ad alta capacità proseguirebbe in territorio sloveno verso Lubiana. Nell'ambito di questa seconda fase, inoltre, sono previste anche le seguenti connessioni alla rete ferroviaria asservita al Porto, che consentono di risolvere le criticità della rete interna sopra esposte:

- bretella di collegamento allo scalo di Trieste Campo Marzio con un nuovo tratto in galleria;
- raccordo tra la linea "alta" Ferriera-Trieste Campo Marzio, all'altezza dell'Arsenale San Marco, direttamente innestato sulla nuova bretella di cui al punto precedente.

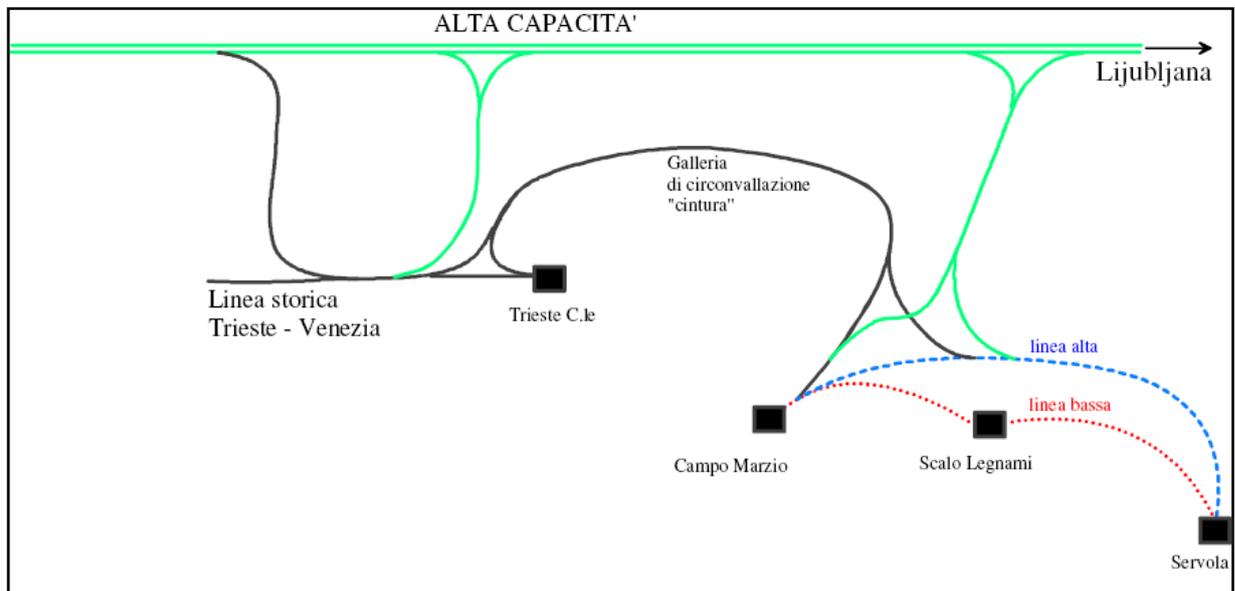


FIGURA 3-5 – PROGETTO ALTA CAPACITÀ FERROVIARIA: SCHEMA DELLE CONNESSIONI A SERVIZIO DI TRIESTE E DEL PORTO TRIESTE.

Con riferimento allo stato del progetto, un primo Progetto Preliminare della tratta Trieste Centrale-Ronchi dei Legionari è stato presentato da RFI nel Giugno 2003.

RFI ha quindi rivisto il progetto presentato integrandolo con le prescrizioni pervenute in sede di approvazione da parte della Regione (Settembre 2004) e in sede di bocciatura da parte della Commissione VIA (Settembre 2005).

Successivamente la Commissione Europea ha concesso un cofinanziamento per la progettazione di una nuova linea a doppio binario, con caratteristiche di alta capacità: con Decisioni n° C(2008) 7728 del 5 Dicembre 2008 per ciò che riguarda, ad Ovest, la tratta Ronchi dei Legionari-Trieste Centrale e n° C(2008) 7731 del 5 Dicembre 2008, per ciò che riguarda, ad Est, la tratta Trieste Centrale-Confine di Stato-Divaccia (direzione Lubiana).

Le Decisioni attivano un cofinanziamento europeo per la copertura delle progettazioni, rispettivamente, da preliminare a definitiva per la tratta verso Ovest e da studio di fattibilità ad esecutiva per la tratta verso Est.

Il beneficiario del cofinanziamento è il Governo italiano (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) che, attraverso apposito Contratto di Programma, definisce con RFI l'attuazione dei progetti demandati alla stessa, fra i quali quelli delle succitate Decisioni.

Su queste basi è in corso l'aggiornamento/modifica del Progetto Preliminare Ronchi dei Legionari-Trieste Centrale e prossimamente sarà avviata la progettazione preliminare del tratto Trieste-Divaccia, sia per la parte italiana sia per quella Slovena, nel quadro degli impegni presi all'atto del finanziamento fornito dall'Unione Europea.

Nell'Atto Aggiuntivo del 1 Agosto 2008 alla Intesa Generale Quadro tra il Governo e la Regione Friuli Venezia Giulia per l'integrazione del 6° Programma delle Infrastrutture Strategiche, è stata confermata la rilevanza strategica delle infrastrutture già previste nell'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 20 Settembre 2002, in particolare della "Tratta friulana del Corridoio Venezia-Trieste-Lubiana-Kiev (Corridoio V) comprendente la linea Ronchi aeroporto-Trieste". Nell'Atto è riportato anche l'impegno delle Parti a verificare la possibilità di utilizzare lo strumento della finanza di progetto per la realizzazione delle opere.

Sviluppo del traffico stradale

I flussi di traffico terrestre stradale e ferroviario generati dal porto nell'assetto di Piano, sono stati stimati a partire dal traffico marittimo di merci, disaggregato per categoria di "handling", e passeggeri con auto al seguito.

I parametri in base ai quali si effettua la trasformazione da flussi di merce movimentata via mare ed espressi in tonnellate, a flussi di mezzi terrestri sono: il carico medio per carro fer-

roviario e per veicolo commerciale, e la ripartizione modale ferro rispetto a gomma, per ciascuna categoria di “handling”.

Per quanto concerne invece la ripartizione modale, sono state fatte le seguenti ipotesi, che presuppongono un certo recupero di competitività del modo ferro rispetto degli indirizzi generali di politica dei trasporti a livello nazionale e di Comunità Europea:

- per le merci convenzionali, aventi origini e destinazioni in gran parte entro distanze limitate dal Porto, si assume una sostanziale conferma della situazione attuale, con un moderato incremento del modo ferro fino a raggiungere una ripartizione modale ferro-gomma dell'ordine, rispettivamente, del 30-70%;
- per il traffico di container, attestato su valori di ripartizione modale ferro-gomma attorno al 30-70%, si prevede un aumento della quota su ferro fino ad una ripartizione 35-65%;
- per quanto riguarda il traffico Ro-Ro, si prevede il dirottamento di una limitata quota (5%) alla modalità combinata (cassa mobile su vagone ferroviario);
- per le rinfuse solide, si prevede una quota su ferro dell'ordine del 20%;
- per le rinfuse liquide, si prevede una quota su ferro dell'ordine del 15%.

Complessivamente, rispetto alla situazione di riferimento dell'anno 2003, la ripartizione modale complessiva dovrebbe prevedere il triplicamento della quota su ferro, dall'attuale 8% a circa il 24%.

Per stimare la movimentazione di veicoli stradali generati dal Porto di Trieste sono stati dunque stimati i flussi dell'ora di punta, a partire dai flussi promiscui di veicoli commerciali generati nella configurazione di Piano, e tali flussi sono stati posti a confronto con la capacità delle infrastrutture stradali.

In Tabella 3-14 si riporta la valutazione del traffico terrestre, inoltrato su gomma, a partire dal traffico marittimo previsto nella configurazione di Piano, disaggregato per “handling” portuale. In via cautelativa, è stato considerato lo scenario in cui tutte le opere sono completate e funzionino a pieno regime, ovvero:

- una condizione di saturazione del Molo VII raddoppiato;
- la presenza del Molo VIII operante con un volume di traffico dell'ordine della sua capacità in termini di container annui (2 milioni di TEU);

ottenendo così un totale complessivo di circa 3 milioni di TEU, che rappresenta il massimo flusso con l'assetto previsto dal Piano.

I container generano 2/3 circa del totale circa dei veicoli pesanti carichi e di quelli complessivi, cui seguono i veicoli su Ro-Ro pari ad oltre il 20% del totale veicoli pesanti carichi.

Nella stessa Tabella è riportata la stima dei flussi veicolari stradali risultanti (a partire dai flussi di veicoli commerciali generati in un anno nella configurazione di Piano), i flussi nel giorno medio e nella fascia oraria di punta e nella direzione più trafficata, la somma dei veicoli in entrata e in uscita dai diversi terminali portuali.

TABELLA 3-14 – TRAFFICO TERRESTRE STRADALE GENERATO DAL PORTO NELLA FASCIA DI PUNTA NELLA CONFIGURAZIONE DI PIANO.

Handling category	merce/anno [t]	quota su strada [%]	merce su strada [t]	carico medio veicolo pesante [t]	veicoli pesanti carichi bidirez. [n]	quota vuoti bidirez. [n]	veicoli pesanti VUOTI bidirez. [n]	totale veicoli pesanti bidirez. [n]	veicoli pesanti GIORNO bidirez.[n]	veicoli pesanti PH bidirez.[n]	fattore direzionale	veicoli leggeri monodirez [n]	veicoli leggeri equivalenti monodirez [n]
Merci convenzionali <i>molo V e molo VI</i>	1,500,000	70%	1,050,000	10	105,000	60%	63,000	168,000	560	67	50%	34	67
Contentori <i>molo VII e molo VIII</i>	30,000,000	65%	19,500,000	16	1,218,750	50%	609,375	1,828,125	6,094	732	50%	366	732
Ro-Ro <i>Riva Traiana e Terminal Noghere</i>	11,800,000	95%	11,210,000	27	415,185	0%	-	415,185	1,384	166	50%	83	166
Rinfuse solide <i>Ferriera</i>	3,500,000	80%	2,800,000	30	93,333	100%	93,333	186,667	622	75	50%	37	75
Rinfuse liquide <i>Ex-Esso e Canale Industriale</i>	1,500,000	85%	1,275,000	25	51,000	100%	51,000	102,000	340	41	50%	20	41

Il flusso totale generato dal porto risulta pari a circa 1100 veicoli leggeri equivalenti (veicoli pesanti omogeneizzati ad autovetture) nell'ora di punta e nella direzione più trafficata.

Si ribadisce che il calcolo è volutamente cautelativo e riferito al caso del nuovo Molo VIII operante a regime, allo scopo di verificarne le condizioni limite di sostenibilità: ad esempio assumendo a riferimento il solo traffico container del Molo VII a saturazione, pari a 1/3 del volume complessivo, il flusso veicolare si riduce a 700 veicoli leggeri equivalenti (veicoli pesanti omogeneizzati ad autovetture) nell'ora di punta e nella direzione più trafficata.

Il collettore cui verrà recapitato l'intero flusso portuale, e cioè la Grande Viabilità Triestina (GVT), sarà dunque gravato da un flusso di 1.100 veicoli leggeri equivalenti (omogeneizzati ad autovetture) nell'ora di punta e nella direzione più trafficata.

Il traffico portuale inciderà per circa 35% sulla capacità stradale disponibile nella configurazione attuale a 2 corsie per carreggiata (capacità dell'ordine di 3.600 veicoli leggeri equivalenti per direzione nell'ora di punta, ovvero 30.000 veicoli leggeri equivalenti bidirezionali al giorno).

Ad un eventuale ulteriore incremento del traffico la GVT smaltirebbe con sempre maggiore difficoltà il traffico dell'ora di punta e dovrebbe essere potenziata con una ulteriore corsia per senso di marcia o integrata da nuove infrastrutture.

Peraltro nel Piano è previsto che la quota maggiore del flusso sarà caricata solo a partire dallo svincolo di Via Caboto, cioè ben al di fuori dell'area centrale urbana, e una parte significativa (terminal Ro-Ro Noghere) sarà caricata all'innesto della Lacotisce-Rabuiese.

4. DESCRIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

Di seguito si descrive il contesto territoriale nel quale andranno ad inserirsi gli interventi previsti dal nuovo PRG del Porto di Trieste. In questa prima fase si considera un'area molto estesa e qui definita "area vasta", corrispondente all'intera provincia di Trieste, per evidenziarne le caratteristiche salienti, inquadrare in un ampio contesto territoriale. In quest'area sono presenti tre Siti Natura 2000, che verranno descritti in appositi paragrafi; successivamente verranno elencati tutti gli habitat e le specie listate nelle schede Natura 2000 dei tre Siti. A questi si aggiungono anche quelle specie marine che, pur non essendo incluse nei formulari standard dei Siti Natura 2000 qui considerati, devono essere prese in esame in quanto incluse nell'All.IV della Direttiva Habitat.

L'area di analisi è più ristretta di quella esaminata in questo capitolo e verrà descritta nel Capitolo 4, relativo all'analisi delle possibili incidenze, motivando i criteri che hanno portato alla sua delimitazione.

4.1. Caratteristiche climatiche e geomorfologiche

4.1.1. Clima

Gran parte della descrizione seguente è tratta dal recente volume sulla vegetazione e gli habitat del Carso di Poldini (2009). L'area vasta presa in considerazione, ed in generale il Carso triestino e goriziano, si colloca in un'area climatica tra il tipo mediterraneo e quello continentale prealpino, caratterizzato da inverni piovosi, estati prevalentemente secche e da autunni e primavere estremamente brevi. Le precipitazioni medie annuali sono di circa 1000-1100 mm/anno lungo la costa e aumentano verso il Carso interno montano fino ad oltre i 2000 mm/anno.

Gli effetti benefici potenzialmente garantiti dall'elevata piovosità vengono tuttavia mitigati dall'elevata permeabilità dei substrati carbonatici fessurati sia dalla presenza della bora, che ha un effetto disseccante sulla vegetazione nonché di asporto dei suoli. In tali condizioni di soglia climatica la forte influenza dei fattori dovuti all'esposizione dei versanti e legati ai fattori morfologici, estremamente vari per effetto del carsismo, fanno sì che possano essere riscontrati tipi climatici considerati estinti. Pareti esposte a Sud possono ricreare condizioni di microclima mediterraneo, mentre un piccolo avvallamento accentuerà in senso continentale le tendenze del clima generale.

Il mese più freddo dell'anno è Gennaio con una temperatura media minima pari a 4.7°C; il mese più caldo risulta essere Luglio con un media massima di 24°C. Il periodo vegetativo (numero di mesi con temperatura media > 10°C) va da Aprile a Novembre.

Sulla base dei diagrammi termoudometrici di Walter-Gausson il clima locale è di tipo temperato subequinoziale submediterraneo. Dall'analisi dei climogrammi di Trieste, Marcottini (Carso isontino) e Basovizza (Carso triestino) emerge una siccità estiva maggiormente accentuata sulla costa che si attenua verso l'interno; tale siccità appare ancora presente nel Carso isontino, mentre in quello più elevato di Basovizza nessun mese estivo appare caratterizzato da una piovosità media inferiore a 100 mm (Figura 4-1).

Tali caratteristiche locali influenzano inevitabilmente il tipo di vegetazione presente, vegetazione che risente dell'aridità edafica; inoltre, l'esposizione dei versanti e le loro pendenze favoriscono l'instaurarsi di mesoclimi locali che talvolta possono notevolmente scostarsi dal macroclima generale.

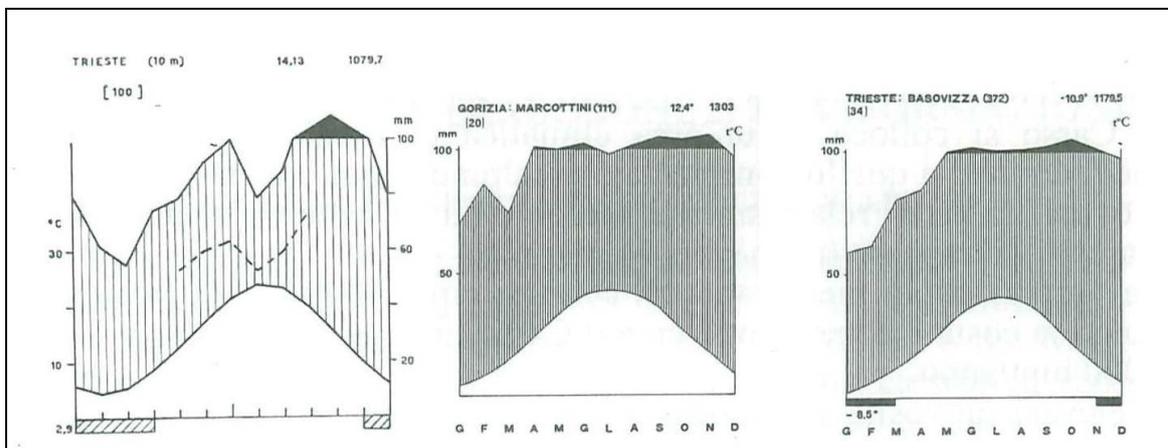


FIGURA 4-1 – DIAGRAMMA TERMO UDOMETRICO DI TRIESTE, MARCOTTINI E BASOVIZZA. IMMAGINI TRATTE DA POLDINI (2009)

4.1.2. Morfologia

Di seguito si riassumono alcune indicazioni circa le caratteristiche morfologiche principali dell'area qui considerata. In analogia con il resto della costa triestina meridionale, l'assetto dell'area è contraddistinto da rilievi collinari degradanti verso la linea di costa interrotti da incisioni o valli percorse dai corsi d'acqua che scendono dai rilievi. Lungo i versanti sono evidenti fenomeni calanchivi e franosi sia attivi che inattivi.

La costa nel tratto a levante di Monfalcone si mantiene bassa e paludosa fino a Duino, diventando poi alta, scoscesa e talvolta perfino inaccessibile da Sistiana a Trieste. Le coste alte e ripide e le falesie sono imputabili alla facile erodibilità del Flysch, scalzato continuamente al piede dell'erosione marina. La natura prevalentemente rocciosa della costa da Duino a Punta San Rocco, e la presenza dell'isobata -10 m a soli 150-200 m dalla linea di costa, cui è compatibile la presenza di sabbia di medio-grossa granulometria, determina un'interazione pressoché nulla tra dinamica morfologica naturale della costa e il porto di Trieste.

L'area occupata dalla città di Trieste, dalle infrastrutture portuali, e spesso anche la linea di costa e le zone retrostanti, hanno subito pesanti interventi antropici che hanno modificato la morfologia ed anche l'idrografia originaria, tanto da renderle totalmente o quasi irriconoscibili. Parte della città di Trieste è situata su terreni arenacei (Flysch) o su depositi di fondo valle derivati dall'erosione della formazione marnoso-arenacea, mentre le parti della città situate nell'area urbana di pianura sono ricavate da bonifiche di antiche aree paludose o di saline. La formazione marnoso-arenacea è solcata da numerosi corsi d'acqua; molti di questi torrenti, dopo aver contribuito con le loro pur scarse alluvioni a costipare e formare parte della zona pianeggiante cittadina, sono ora incanalati sotto la città.

Lungo l'attuale linea di costa che bagna la città, nei punti più depressi ed al di sotto dei sedimenti marini, il substrato si trova a profondità poco superiori ai 20 m mentre più a Sud, nella baia di Muggia, lungo l'attuale linea di costa il basamento arenaceo si trova a profondità anche di -50 m s.l.m.m. Sotto il Golfo di Trieste il basamento roccioso, coperto da una potente coltre di sedimenti marini argillosi, è sempre arenaceo e mostra diversi spianamenti marini costituiti da ripide scarpate intervallate da superfici quasi orizzontali.

4.2. Vegetazione

Di seguito viene presentato un inquadramento vegetazionale generale dell'area vasta presa in considerazione nella presente relazione; approfondimenti puntuali, relativi alle aree di maggior interesse naturalistico, verranno presentati nei paragrafi successivi ad esse espressamente dedicati.

4.2.1. La fascia costiera

Il paesaggio vegetale di questa primo macroambiente è caratterizzato dalla presenza dominante di tre formazioni principali:

- 1) boscaglia carsica
- 2) pinete artificiali
- 3) landa carsica.

La prima di tali formazioni, la boscaglia carsica, a tratti molto fitta, rappresenta l'aspetto più caratteristico del territorio. Le specie principali sono di tipo submediterraneo e si trovano in stadi dinamici più o meno prossimi allo stadio climacico (ossia del *climax*) dell'*Ostrya-Quercetum pubescentis*.

Attualmente la landa carsica rappresenta invece l'elemento meno rappresentato, in quanto soggetto a ricolonizzazione in vari stadi da parte di arbusti e alberi, in seguito all'abbandono delle attività silvo-pastorali. L'aspetto della landa carsica è quello di un gramineto xerofilo, con un cotico erboso discontinuo per i numerosi affioramenti rocciosi, e la sua composizione floristica è caratterizzata da numerose specie illiriche ed eurasiatiche.

Accanto a questi tipi di vegetazione predominante, ve ne sono altri molto particolari, perché legati a condizioni climatiche e pedologiche eccezionali:

- 1) macchia mediterranea
- 2) bosco paraclimacico a rovere
- 3) bosco di dolina a carpino bianco.

Le particolari condizioni microclimatiche che si vengono ad instaurare lungo la costiera triestina (che dipendono dalle rupi calcaree bianche che riflettono il sole, dall'effetto di "termostato" del mare e dalla posizione protetta dai freddi venti di bora), favoriscono la permanenza di una vegetazione extrazonale dominata dal leccio, una quercia mediterranea sempreverde (*Ostrya-Quercetum ilicis*). La lecceta si sviluppa irregolarmente lungo la costiera triestina da S.ta Croce a Duino, fino a un'altitudine massima di 250 m slm.

Questa comunità azonale non è una tipica lecceta, assieme al leccio convivono infatti numerose specie caratteristiche della boscaglia illirica, quali il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), e l'acero trilobo (*Acer monspessulanum*) o più strettamente mediterranee come il terebinto (*Pistacia terebinthus*). Il sottobosco è molto scarso a causa del forte ombreggiamento al suolo.

In alcune zone si può osservare una particolare formazione detta pseudomacchia a carpinella (*Carpinus orientalis*). Accanto a questa specie, che mantiene generalmente un portamento arbustivo, vi sono numerose specie mediterranee quali la clematide (*Clematis flammula*) e l'edera spinosa (*Smilax aspera*) entrambe rampicanti e il terebinto (*Pistacia terebinthus*), mentre il sottobosco è dominato dall'edera (*Hedera helix*). Questa particolare associazione rappresenta una transizione fra l'ostrio lecceta mediterranea e l'ostrio-querceto carsico d'impronta submediterranea. Le stazioni della costiera triestina rappresentano il limite settentrionale di quest'associazione, diffusa dall'alto Adriatico fino alle coste del Peloponneso.

Il bosco paraclimacico a *Quercus petraea* è rappresentato in alcune zone della costiera e costituisce lembi di vegetazione prossimo naturale, alla quale si riferisce il dinamismo e la tendenza naturale della vegetazione. E' un bosco caratterizzato da specie vegetali centroeuropee in cui lo sviluppo della rovere è modesto rispetto agli esemplari dell'Europa atlantica e continentale. Il sottobosco è caratterizzato dal fitto sviluppo della *Sesleria autumnalis*. La presenza nelle doline di *Corylus avellana* è dovuta al fenomeno dell'inversione termica, con

l'instaurarsi del tipico ambiente di faggeta, con il faggio sostituito nei pendii esposti a Nord dal nocciolo.

Il paesaggio della costiera triestina è caratterizzato da un alternarsi di associazioni vegetali caratteristiche e peculiari con aree intensamente urbanizzate. Presso i centri abitati parte del territorio è stato destinato ad attività agricola, ricavando spazio lungo i pendii con la realizzazione di muretti a secco in arenaria. Oggi gran parte di queste aree agricole è stata abbandonata, con la conseguente ricolonizzazione da parte sia di specie naturali, provenienti dalle zone limitrofe (boscaglia), sia di specie esotiche, provenienti dai giardini.

Dal punto di vista della vegetazione, all'interno dell'area vasta presa in considerazione nella presente relazione, vanno prese in considerazione le seguenti macro aree: fascia costiera e del ciglione tra Aurisina e la periferia di Trieste (zona Roiano).

In questa fascia (vedi Figura 4-2) alla differenziazione morfologica tra crinale su calcari e versanti a mare su arenarie corrispondono delle forti differenti connotazioni della vegetazione. La zona del crinale è dominata dalle pinete di rimboschimento a pino nero alternate a tratti di boscaglia. I versanti arenacei fronte mare sono dominati da un mosaico tra le tipiche colture a pastini (in parte abbandonati) che trovano la loro massima espressione tra Miramare e Contovello, e la ripresa della boscaglia carsica. L'elemento saliente dell'area è rappresentato dal bosco a rovere e cerro del vallone tra Barcola e il Monte Radio con caratteri notevoli di querceto termofilo d'alto fusto che si ripresenta su versanti arenacei in esposizione Nord nella zona del Boschetto e del Bosco Vignano.

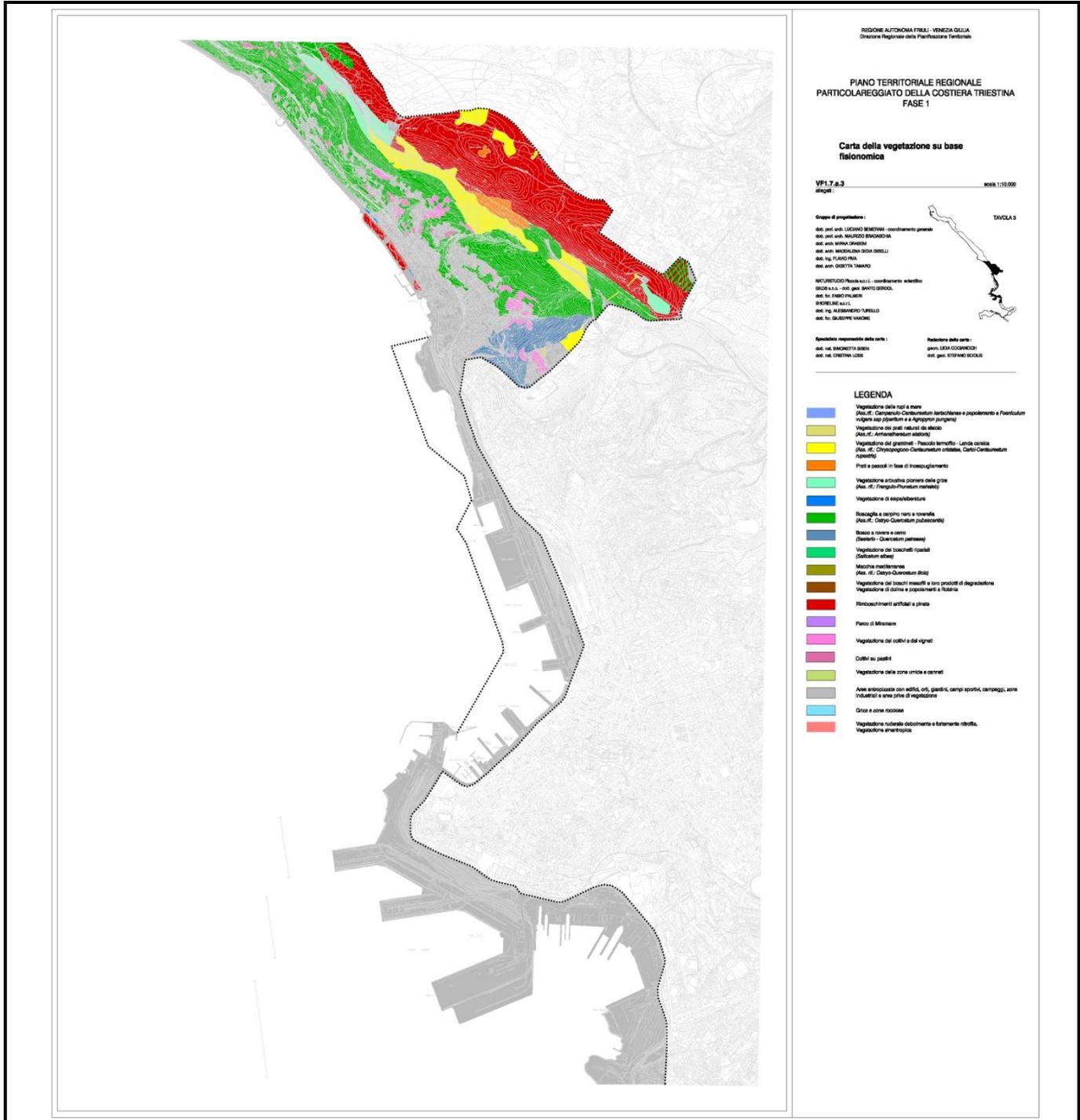


FIGURA 4-2 – TIPOLOGIE VEGETAZIONALI PRESENTI NELLA FASCIA COSTIERA E DEL CIGLIONE TRA AURISINA E LA PERIFERIA DI TRIESTE (TRATTO DA PTRP REGIONE COSTIERA TRIESTINA)

4.2.2. Zona costiera di Muggia

Questa fascia (vedi Figura 4-3) comprende principalmente l'area di versante arenaceo in esposizione settentrionale a ridosso dell'abitato di Muggia, che si estende ad Ovest tra Punta Ronco, Punta Sottile e il Lazzaretto.

La zona è a tutti gli effetti un mosaico, tra coltivi terrazzati, alcuni abbandonati e in fase di incespugliamento e superfici boscate a boscaglia carsica, boschi di robinia e l'impluvio di bosco a rovere e cerro a Ovest di Zindis.

Fa parte a sé stante la Foce del Rio Ospio che in questo tratto è stato canalizzato ed ospita attualmente in sponda destra imbarcazioni da diporto.



FIGURA 4-3 – TIPOLOGIE VEGETAZIONALI PRESENTI NELLA FASCIA COSTIERA DI MUGGIA (TRATTO DA PTRP REGIONE COSTIERA TRIESTINA)

4.2.3. L'entroterra: il Carso triestino e goriziano

Il bosco più frequente nell'entroterra preso in considerazione è l'*Ostryo-Quercetum pubescentis* (ostrio querceto a scotano), tipico di suoli basici e aridi. Lo strato alto-arbustivo è caratterizzato dalla dominanza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), roverella (*Quercus pubescens*), rovere (*Quercus petraea*), orniello (*Fraxinus ornus*), acero minore (*Acer monspessulanum*), acero campestre (*Acer campestre*); nello strato basso-arbustivo dominano il corniolo

(*Cornus mas*), il ciliegio canino (*Prunus mahaleb*) e lo scotano (*Cotinus coggygria*). Dell'ostrio querceto a scotano esistono tre varianti: la variante a terebinto (*Pistacia terebinthus*) si colloca su suoli più pendenti e più caldi; quella ad acero campestre (*Acer campestre*) nelle aree a substrato flyscioide del Cenozoico; quella a cerro (*Quercus cerris*) sui versanti esposti a sud, su suoli calcarei. Sono boschi di neoformazione originatisi a seguito dell'abbandono dell'attività agricola o che vanno a sostituire progressivamente le pinete artificiali di pino nero. Su suoli più profondi, nelle doline o su terre rosse, si trova il *Seslerio-Quercetum petraeae* (rovereto tipico carsico) in cui predomina la rovere (*Quercus petraea*), accompagnata spesso dall'orniello (*Fraxinus ornus*) e dal cerro (*Quercus cerris*), ma in ambienti caldo-umidi anche dalla carpinella (*Carpinus orientalis*), in ambienti freschi di forra dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e nei versanti esposti a nord dal faggio (*Fagus sylvatica*). Nello strato arbustivo c'è il nocciolo (*Corylus avellana*), il corniolo (*Cornus mas*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il ligustro (*Ligustrum vulgare*); lo strato erbaceo è dominato dalla sesleria d'autunno (*Sesleria autumnalis*). Essendo legato a particolari condizioni edafiche e micromorfologiche il rovereto tipico carsico risulta tuttavia di limitata estensione.

Le doline più profonde sono caratterizzate da un microclima dovuto al fenomeno dell'inversione termica. In questo contesto si può costituire l'*Asaro-Carpinetum betuli* (carpineto con cerro - variante carsica), caratterizzato da una flora erbacea di carattere settentrionale, ricca di geofite, tipiche di zone continentali e di altitudini maggiori. Sul fondo e sui versanti meridionali il bosco è costituito soprattutto dal carpino bianco (*Carpinus betulus*), con partecipazione di rovere (*Quercus petraea*) e cerro (*Quercus cerris*) e frequenti penetrazioni di nocciolo (*Corylus avellana*) e di taglio (*Tilia cordata*). Nello strato erbaceo sono presenti l'asaro (*Asarum europaeum*), l'anemone gialla (*Anemone ranunculoides*), il bucanave (*Galanthus nivalis*), la primula comune (*Primula vulgaris*) e altre specie che normalmente vivono nelle faggete delle zone più elevate o interne. I pendii settentrionali (esposti a sud) accolgono la vegetazione più termofila (ostrio querceto a scotano).

Le lande carsiche presentano un numero molto elevato di specie (mediamente 60 – 70 specie su superfici di 150–200 m²) per molte delle quali esse rappresentano l'unico habitat di sopravvivenza. Si distinguono quattro tipi diversi di landa:

- *Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae*: formazione borigena di origine primaria e scarsamente influenzata dall'uomo;
- *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*: landa xerotermofila presente soprattutto nel Carso monfalconese;
- *Carici humilis-Centaureetum rupestris*: landa mesofila del Carso più interno;
- *Danthonio alpinae-Scorzoneretum*: dei suoli più evoluti e parzialmente decalcificati.

Sulla landa fioriscono specie tipiche ed esclusive di questo habitat, molte sono specie endemiche di origine illirica, come ad esempio il fiordaliso giallo (*Centaurea rupestris*), l'eringio ametistino (*Eryngium amethystinum*), le euforbie e il ginepro (*Juniperus communis*). I prati stabili, invece, risultano diffusi ma solo in parte ancora soggetti a sfalci e sono circondati da siepi e murature a secco.

Le pinete del Carso sono opera del rimboschimento, avvenuto tra il 1882 e il 1926, delle zone rese prive di vegetazione a causa del pascolamento o del taglio indiscriminato dei boschi. Sono presenti rimboschimenti di pino nero (*Pinus nigra*) e di robinia (*Robinia pseudoacacia*).

4.3. Fauna

Il territorio esaminato appare del massimo interesse sotto il profilo faunistico, come peraltro evidenziato dalla ricca bibliografia disponibile che, per motivi di spazio, non è possibile citare qui in dettaglio. In estrema sintesi si può dire che l'interesse risiede nella presenza:

- di molte specie in aree relativamente poco estese (elevata ricchezza specifica);
- nei medesimi ambiti di diverse specie di norma presenti in aree o zone geografiche separate (elevata biodiversità);
- di talune specie montane o alpine (ad esempio cincia dal ciuffo *Lophophanes cristatus*, cincia mora *Periparus ater*, donnola *Mustela nivalis*, camoscio *Rupicapra rupicapra*) qui riscontrabili ben al di sotto dei limiti altitudinali consueti (con il fenomeno chiamato di "dealpinismo");
- di numerose specie al limite, o prossime al limite geografico di distribuzione (Perco & Utmar 1987).

Per motivi di sintesi, non si può qui considerare il complesso dell'intera fauna presente nell'area vasta, ma si è selezionata una delle componenti più interessanti, anche se certamente non l'unica, quale l'avifauna. Vengono quindi di seguito elencate alcune tipologie ambientali caratteristiche delle aree comprese nell'ambito della Provincia di Trieste, con speciale riguardo per le aree costiere, e le caratteristiche salienti dell'ornitofauna che vi si può osservare.

Falesie, rupi costiere, residui di landa carsica.

Allo stato attuale, se ci si limita alla fascia costiera, il massimo interesse è concentrato nel territorio del comune di Duino – Aurisina dove sono ancora conservati, sebbene in stato di progressivo degrado, gli ambiti palustri di risorgenza del fiume Timavo e, soprattutto, il tratto di falesie compreso tra Duino e Sistiana. Rivestono notevole rilevanza, altresì, le aree rocciose poste al confine di comune, in prossimità dei Filtri di Aurisina.

Tali zone, accanto ad alcune cave e pareti rocciose del Carso più interno ospitano la cosiddetta “comunità rupicola delle falesie”, composta da varie specie, tra le quali spiccano in particolare le seguenti (tra parentesi le specie più rare; segnate con * le specie localizzate):

<i>Falco tinnunculus</i> *	Gheppio
<i>(Falco peregrinus)</i> *	Pellegrino
<i>Columba livia livia</i> *	Colombo selvatico
<i>Otus scops</i>	Assiolo
<i>Apus melba</i> *	Rondone maggiore
<i>(Phoenicurus ochruros)</i> *	Codirosso spazzacamino
<i>(Oenanthe hispanica)</i> *	Monachella
<i>Monticola solitarius</i> *	Passero solitario
<i>Corvus monedula</i> *	Taccola
<i>(Corvus corax)</i> *	Corvo imperiale
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto

Tra le specie proprie delle aree aperte prative o di landa carsica, si segnalano a titolo d’esempio le seguenti, ritenute maggiormente caratteristiche:

<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
<i>(Alauda arvensis)</i> *	Allodola
<i>(Anthus campestris)</i> *	Calandro
<i>(Luscinia megarhynchos)</i>	Usignolo
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Emberiza cia</i> *	Zigolo muciatto
<i>(Miliaria calandra)</i> *	Strillozzo

Di particolare interesse risulta essere altresì la presenza di specie a geonemia mediterranea quali in particolare Assiolo *Otus scops*, Sterpazzolina *Sylvia cantillans* e Occhiocotto *Sylvia melanocephala*. Queste specie si rinvencono pressoché ovunque nei luoghi adatti lungo la fascia costiera, sebbene con maggiore o minore frequenza a seconda della qualità

dell'habitat e con la sola eccezione per le aree boschive ovvero per quelle urbane ed antropizzate o comunque soggette a forte degrado.

Zone umide

Di notevole interesse risultano essere, come già evidenziato, le zone umide e palustri in generale, un tempo ben rappresentate non solo alla foce del Timavo ma anche, particolarmente, nei cosiddetti Vallone di Muggia e Piana di Zaule, oggi in gran parte occupati dalla zona industriale di Trieste. Tra le zone umide da ritenersi di primario interesse rimangono pertanto essenzialmente le aree ubicate in corrispondenza della foce del fiume Timavo, ivi incluse le aree marine poco profonde, di velma, soggette a periodica esposizione di marea. Tali zone sono ubicate di fronte al Villaggio del Pescatore e in parte sono state incluse, a suo tempo, nella cosiddetta "Cassa di colmata di Monfalcone", vale a dire nell'ambito delle dighe in pietra, realizzate per la costruzione di terrapieni derivanti dallo scavo del porto di Monfalcone. Tali zone, di estremo valore ornitologico erano in toto destinate a bonifica per far posto ad insediamenti industriali, ma il loro inserimento in un sito Natura 2000 ha consentito la parziale conservazione di una zona piuttosto ampia che risulta ancora allagata, in tutto o in parte. Si segnala inoltre il tratto di mare prospiciente le falesie della costiera Rilke (tra il castello di Duino e la Baia di Sistiana), pure frequentato da parecchie specie di uccelli acquatici. Complessivamente si propone la identificazione di una "Comunità delle zone umide marine", composta da specie non nidificanti in loco, elencate nella lista seguente.

<i>(Gavia arctica)</i>	Strolaga mezzana
<i>(Gavia stellata)</i>	Strolaga minore
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
<i>Podiceps ruficollis</i>	Tuffetto
<i>(Podiceps cristatus)</i>	Svasso maggiore
<i>(Podiceps grisegena)</i>	Svasso colorosso
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cinereo
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
<i>Somateria mollissima</i>	Edredone
<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore
<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
<i>(Sterna sandvichensis)</i>	Beccapesci

Per le specie nidificanti maggiormente caratteristiche, localizzate nelle aree umide d'acqua dolce (non strettamente "marine"), è stata altresì elaborata la seguente lista.

<i>(Podiceps ruficollis)*</i>	Tuffetto
<i>(Ixobrychus minutus)*</i>	Tarabusino
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
<i>Fulica atra*</i>	Folaga
<i>(Cisticola juncidis) *</i>	Beccamoschino
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione
<i>Emberiza schoeniclus*</i>	Migliarino di palude

Aree boschive

Tra le specie che frequentano le aree boschive, alcune sono recentemente incrementate in modo sensibile e si ritiene il fenomeno largamente legato alla maturazione di vaste pinete di impianto artificiale, spesso ubicate sul versante del crinale più fresco, in quanto esposto a settentrione. E' di particolare rilevanza il caso del picchio nero (*Dryocopus martius*). Tale specie, un tempo scarsa o solo occasionale, a geonemia continentale e legata alle vaste estensioni boschive a prevalenti conifere, nidifica oggi nelle aree di pineta matura, pura o mista, accanto ad altri elementi significativi o caratteristici, quali ad esempio:

<i>(Accipiter gentilis) *</i>	Astore
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
<i>Buteo buteo *</i>	Poiana
<i>(Pernis apivorus) *</i>	Pecchiaiolo
<i>Asio otus *</i>	Gufo comune
<i>Picoides major</i>	Picchio rosso maggiore
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
<i>(Turdus viscivorus)*</i>	Tordela
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso
<i>Parus cristatus</i>	Cincia dal ciuffo
<i>Parus ater</i>	Cincia mora
<i>Sitta europaea*</i>	Picchio muratore

I centri abitati sono frequentati da varie specie; le più caratteristiche delle quali, in Trieste sono le seguenti.

<i>Larus cachinnans *</i>	Gabbiano reale
<i>Columba livia domestica</i>	Colombo domestico o "terraiolo"
<i>Sreptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare orientale

<i>Athene noctua</i> *	Civetta
<i>Otus scops</i>	Assiolo
<i>Apus apus</i>	Rondone
<i>Delichon urbica</i> *	Balestruccio
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
<i>Pica pica</i>	Gazza
<i>Corvus monedula</i> *	Taccola
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia
<i>Sturnus vulgaris</i> *	Storno
<i>Passer domesticus</i>	Passera oltremontana
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia

4.4. I Siti Natura 2000 considerati

La Regione Friuli Venezia-Giulia ha provveduto, in attuazione del DPR 357/97, a specificare i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale, a emettere misure di conservazione generali e specifiche, a redigere i Piani di gestione di numerosi Siti, alcuni dei quali già conclusi, mentre altri Piani (come ad esempio il Piano di Gestione del SIC “Carso Triestino e Goriziano”) risultano all’agosto 2014, ancora in fase di elaborazione.

Con un provvedimento (DGR 217 del 8 Febbraio 2007) sono stati individuati nell’area vasta qui considerata:

- la Zona di Protezione Speciale IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”;
- il Sito di Interesse Comunitario IT 3340006 “Carso triestino e goriziano”.

Inoltre, con DGR 1151/2011 è stato individuato il SIC IT 3340007 “Area marina di Miramare”.

La localizzazione delle aree citate è riportata nella figura successiva.

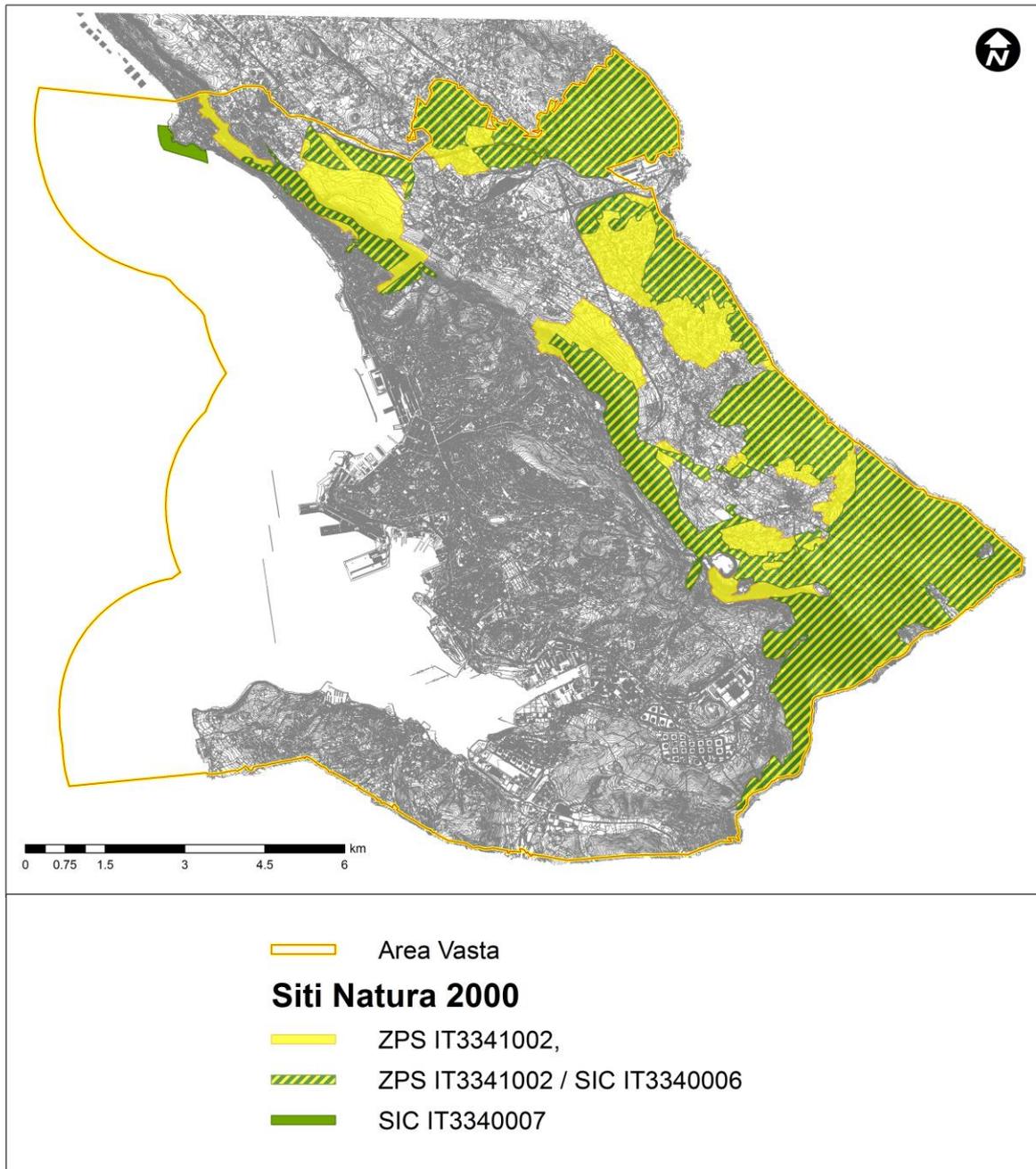


FIGURA 4-4 – LOCALIZZAZIONE DEI TRE SIC E DELLA ZPS CONSIDERATI.

La Regione Autonoma FVG ha inoltre individuato l'Area Marina Trezze di San Pietro e Bardelli quale proposto sito marino (pSIC IT 3330009) della regione biogeografica continentale della Rete Natura 2000, con DGR 1623 del 20.09.2012; per il successivo esame da parte della Commissione europea sono stati trasmessi al Ministero formulario e mappa del

sito proposto. Questo pSIC risulta esterno all'area di analisi qui considerata e alla data di stesura di questa relazione (agosto 2014) non ancora individuato ufficialmente come SIC.

Il SIC IT3341006 "Carso triestino e goriziano" e la ZPS IT3341002 Aree Carsiche della Venezia Giulia" hanno aree largamente, ma non del tutto, sovrapposte. Il primo si estende sul territorio provinciale per circa 7.145 ha, pari al 33,7% del territorio. Il sito confina a Nord con la Repubblica di Slovenia ed ha una superficie totale pari a 9.648 ha, si estende dal livello del mare ad una quota massima di 668 m.s.l.m

La ZPS IT3341002, con una superficie totale pari a 12.189,57 ha di pari estensione altimetrica, è caratterizzata da tipologie di habitat e relativi livelli di vulnerabilità del tutto paragonabili.

Il SIC IT 3340007 "Area marina di Miramare" ha un'estensione di 25 ettari e comprende parte della più vasta Riserva marina di Miramare. Come risulta dal relativo formulario standard, l'area si caratterizza per la presenza di un esteso habitat mesolitorale, mentre l'infralitorale è una zona di aggregazione e passaggio per numerose specie di pesce di interesse commerciale. Nell'area vi sono endemiti dell'Adriatico settentrionale come il *Fucus virsoides* ed altre specie qui presenti ai confini della loro zona di diffusione. La scogliera, non presentando fenomeni di disturbo da pesca e da altre attività antropiche, costituisce un habitat per l'aggregazione e la riproduzione di numerose popolazioni ittiche. Nella stessa area la fauna bentonica è rappresentata da specie di interesse quali *Pinna nobilis* e *Cladocora caespitosa*. Da segnalare inoltre la presenza di praterie di fanerogame marine.

Di seguito si riassumono gli habitat e le specie presenti nei due Siti terrestri e separatamente, nel SIC marino, all'interno della sola area vasta.

4.4.1. Gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 terrestri

Data la complessità dell'area numerosi sono gli habitat presenti, fra cui alcuni prioritari, che vengono elencati nella Tabella 4-1. Da ricordare per l'intera area del SIC le rupi ed i ghiaioni calcarei della Val Rosandra, che sono ricchi in endemismi floristici; l'unico esempio di scogliere alte della coste adriatiche settentrionali, habitat ideale per la steno endemica *Centaurea kartschiana*, che qui concentra la maggior parte della sua popolazione; la lecceta extrazonale della costiera triestina, la vegetazione acquatica e ripariale (fiume Timavo e laghi carsici). Tra le specie più significative e di pregio, molte delle quali endemiche e/o di Lista Rossa nazionale, sono da annoverare: *Genista januensis* (unica stazione dell'Italia nord-orientale), *Daphne alpina*, *Genista holopetala*, *Moehringia tommasinii*, *Drypis spinosa*, *Lactuca quercina* ssp. *chaixii*, *Satureja subspicata* ssp. *liburnica* (limite occidentale di distribuzione), *Carex fritschii* (unica stazione regionale), *Orchis pallens*, *Paeonia mascula*.

Nella zona del M. Hermada si rinvencono *Sesleria juncifolia*, *Euphorbia fragifera* e *Onosma dalmatica* (= *O. javorkae*), tutte specie che hanno qui il limite occidentale della loro distribuzione.

Nell'area dei laghi di Doberdò e Pietrarossa sono presenti stazioni di specie rare sia termofili sia igrofile quali *Lens ervoides*, *Asterolinon linumstellatum* (uniche stazioni regionali), *Crepis vesicaria* e *Rhagadiolus edulis*, *Bellevalia romana*, *Thelypteris palustris*, *Alisma plantago-latum*, *Leersia oryzoides*, *Scilla autumnalis*, *Viola elatior*, *Ranunculus velutinus*, *Ranunculus illyricus*, *Ranunculus lingua*, *Veronica catenata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Linum strictum* ssp. *corymbulosum*, *Zannichellia palustris* e *Utricularia australis*. Nelle acque dei laghi sono concentrate ben cinque specie di Potamogeton (*P. crispus*, *P. lucens*, *P. nodosus*, *P. pectinatus* e *P. pusillus*). Il SIC del Carso costituisce un mosaico di zone umide e xerotermitiche, ed è di rilevante interesse a livello nazionale anche dal punto di vista faunistico. In queste aree si incontrano numerose entità balcaniche, illiricomediterranee (Carso triestino) ed italiche (Carso goriziano), in una comunità faunistica certamente unica nell'ambito europeo (*Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, *Algyroides nigropunctatus*, *Podarcis melisellensis*, *Teleoscopus fallax*, *Elaphe quatuorlineata*, ecc.).

Diffuso e localmente piuttosto comune *Proteus anguinus*, vertebrato stigobio di importanza comunitaria prioritaria, che nella zona trova il suo limite occidentale di diffusione naturale. Fra le specie più importanti merita ricordare *Austropotamobius pallipes*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Emys orbicularis*, *Ursus arctos*, *Lynx lynx*, oltre a numerose specie di notevole interesse conservazionistico, come astore *Accipiter gentilis*, gufo reale *Bubo bubo*, allocco degli Urali *Strix uralensis*, assiolo *Otus scops*, picchio cenerino *Picus canus*, picchio nero *Dryocopus martius*, passero solitario *Monticola solitarius*, ecc..

Nella zona sono più o meno frequenti anche *Zamenis longissimus*, *Podarcis sicula*, *Podarcis muralis*, *Felis silvestris*, *Canis aureus*, *Muscardinus avellanarius* ed *Erinaceus concolor*, il quale in diverse zone del Carso italiano può coabitare con *Erinaceus europaeus*. Nei macereti è frequente *Chionomys nivalis*, che in queste zone si spinge quasi fino al livello del mare. Tra gli Insetti infine merita segnalare la presenza di *Leptodirus hochenwarti*, conosciuto solo per alcune grotte di quest'area nell'ambito dell'intero territorio italiano, oltre che di *Eriogaster catax*, *Euphydryas aurinia* e *Coenonympha oedippus*. Nell'area sono presenti inoltre *Lucanus cervus* e *Morimus funereus*, mentre esistono alcune vecchie segnalazioni di *Osmoderma eremita*.

Per gli Invertebrati, la tabella Tabella 4-5 elenca le specie incluse negli Allegati II e IV e citate per il SIC in esame dal relativo formulario standard.

Per completezza d'esposizione, si riportano di seguito gli elenchi aggiornati (luglio 2014) degli habitat di All. I e delle specie di All. II (Direttiva Habitat) per il SIC IT3334006 e dei soli uccelli di All. 1 (Direttiva Uccelli) per la ZPS IT33341002.

TABELLA 4-1 – ELENCO DEGLI HABITAT PRESENTI NEI SITI SIC IT334006 E ZPS IT3341002 (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Ettari	Rappresentatività	Superficie Relativa	Conservazione	Globale
1110	39.66	D			
1140	38.27	D			
1150	19.08	D			
1310	0.06	D			
1320	0.39	C	C	A	C
1410	1.4	C	C	C	C
1420	10.32	A	B	A	A
3140	1.45	D			
3150	0.59	D			
3260	3.76	B	C	B	B
5130	7.14	C	C	A	C
6110	1.61	A	B	B	A
62A0	1016.57	A	A	B	A
6410	X				
6510	222.21	B	C	B	B
7220	0.05	B	C	B	B
8130	19.06	B	B	B	B
8210	20.48	B	C	B	B
8240	53.44	A	B	A	A
8310		A	B	A	A
91E0	12.51	B	C	B	B
91F0	17.03	B	C	B	B
91L0	15.85	B	C	A	B
92A0	10.13	D			
9340	52.11	B	C	B	B

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, seguendo il seguente sistema di classificazione:

A = rappresentatività eccellente;

B = buona conservazione

C = rappresentatività significativa

D = presenza non significativa

Grado di conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino, secondo la seguente codifica:

A = conservazione eccellente;

B = buona conservazione

C = conservazione media o ridotta

Valutazione globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale, secondo la seguente codifica:

A = valore eccellente

B = valore buono

C = valore significativo

TABELLA 4-2 – MAMMIFERI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	C	B	C	C
1352	<i>Canis lupus</i>	D			
1361	<i>Lynx lynx</i>	D			
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	C	B	C	C
1366	<i>Monachus monachus</i>	D			
1323	<i>Myotis bechsteinii</i>	D			
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	C	B	B	C
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	B	B	C	C
1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	C	B	C	C
1349	<i>Tursiops truncatus</i>	C	B	C	B
1354	<i>Ursus arctos</i>	C	B	C	C
6110	<i>Felis silvestris silvestris</i>	x		x	x

TABELLA 4-3 – ANFIBI E RETTILI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1193	<i>Bombina variegata</i>	C	B	C	B
1224	<i>Caretta caretta</i>	D			
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	D			
1220	<i>Emys orbicularis</i>	C	B	C	C
1186	<i>Proteus anguinus</i>	A	B	C	C

1215	<i>Rana latastei</i>	C	B	B	C
1217	<i>Testudo hermanni</i>	D			
1167	<i>Triturus carnifex</i>	C	B	C	C

TABELLA 4-4 – PESCI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	C	C	C	C
1149	<i>Cobitis taenia</i>	D			

TABELLA 4-5 – INVERTEBRATI ELENCATI NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	D			
1078	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	C	B	C	B
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	C	B	B	B
1071	<i>Coenonympha oedippus</i>	C	C	A	B
4046	<i>Cordulegaster heros</i>	A	C	B	C
1074	<i>Eriogaster catax</i>	C	C	C	C
1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	B	B	A	B
4019	<i>Leptodirus hochenwarti</i>	A	B	B	B
1042	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	D			
1083	<i>Lucanus cervus</i>	D			
1060	<i>Lycaena dispar</i>	C	C	A	C
1059	<i>Maculinea teleius</i>	B	C	A	B
1089	<i>Morimus funereus</i>	D			
1084	<i>Osmoderma eremita</i>	D			
1014	<i>Vertigo angustior</i>	D			

TABELLA 4-6 – PIANTE ELENCAE NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (FONTE: FORMULARIO STANDARD, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1798	<i>Centaurea kartschiana</i>	A	A	A	A
1714	<i>Euphrasia marchesettii</i>				
1547	<i>Genista holopetala</i>	A	A	A	A
4096	<i>Gladiolus palustris</i>	D			
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	B	B	B	B
1458	<i>Moehringia tommasinii</i>	A	A	A	A
2097	<i>Paeonia officinalis</i> ssp. <i>Banatica</i>	A	A	B	A
1443	<i>Salicornia veneta</i>	C	A	B	B

Nella Tabella 4-7 sono riportate tutte le specie di Uccelli incluse nell'Allegato 1 della Direttiva 147/2009/CE ed elencate nel formulario standard, con i relativi status di protezione.

TABELLA 4-7 – UCCELLI DI ALL. 1 PRESENTI NELLA ZPS IT3341002 (FONTE: FORMULARIO STANDARD, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Min	Max	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>			C	B	B	C
A229	<i>Alcedo atthis</i>	5	10	C	B	B	C
A255	<i>Anthus campestris</i>	4	6	C	C	B	C
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	C	B	A	C
A089	<i>Aquila pomarina</i>	1	1	C	B	A	C
A029	<i>Ardea purpurea</i>			C	B	B	C
A024	<i>Ardeola ralloides</i>			D			
A060	<i>Aythya nyroca</i>	2	10	C	B	B	C
A021	<i>Botaurus stellaris</i>		1	C	C	C	C
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	2	2	C	C	A	B
A215	<i>Bubo bubo</i>	3	4	C	C	B	B
A133	<i>Burhinus oedicephalus</i>			C	C	B	C
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>			C	C	B	C
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	180	230	C	C	B	C

Codice	Nome	Min	Max	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	2	3	C	C	B	C
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>			C	C	B	C
A197	<i>Chlidonias niger</i>			C	C	B	C
A030	<i>Ciconia nigra</i>	1	1	C	B	B	C
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	1	2	C	B	B	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>		2	C	B	B	B
A082	<i>Circus cyaneus</i>	3	5	C	B	B	C
A084	<i>Circus pygargus</i>			C	C	B	C
A231	<i>Coracias garrulus</i>			C	B	B	C
A350	<i>Corvus corax</i>	30	40	C	B	B	C
A239	<i>Dendrocopos leucotos</i>	1	1	C	B	B	B
A237	<i>Dendrocopos major</i>			C	B	C	B
A238	<i>Dendrocopos medius</i>	1	1	C	B	B	B
A236	<i>Dryocopus martius</i>	11	14	C	B	B	B
A027	<i>Egretta alba</i>	5	27	C	B	B	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	200	250	C	B	B	C
A100	<i>Falco eleonora</i>			C	C	A	C
A103	<i>Falco peregrinus</i>	1	1	C	C	A	C
A097	<i>Falco vespertinus</i>			C	B	B	C
A321	<i>Ficedula albicollis</i>			C	B	B	C
A320	<i>Ficedula parva</i>	1	1	C	B	B	C
A002	<i>Gavia arctica</i>			C	B	B	C
A003	<i>Gavia immer</i>			B	B	B	C
A001	<i>Gavia stellata</i>			B	B	B	C
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>			C	C	B	C
A127	<i>Grus grus</i>			C	B	B	C
A078	<i>Gyps fulvus</i>			B	C	A	B
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	2	C	B	A	C
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	5	15	C	C	B	C
A338	<i>Lanius collurio</i>	20	30	C	C	B	C
A339	<i>Lanius minor</i>			C	C	B	C
A176	<i>Larus melanocephalus</i>			C	C	B	C

Codice	Nome	Min	Max	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
A177	<i>Larus minutus</i>			C	C	B	C
A246	<i>Lullula arborea</i>	160	180	C	B	B	B
A272	<i>Luscinia svecica</i>			C	B	B	C
A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>			C	C	B	C
A068	<i>Mergus albellus</i>	1	1	C	B	B	C
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>			D			
A071	<i>Oxyura leucocephala</i>		1	C	B	B	C
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	1	1	C	B	A	C
A072	<i>Pernis apivorus</i>			C	C	C	C
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	19	94	B	B	B	C
A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>			B	B	B	B
A151	<i>Philomachus pugnax</i>			C	C	B	C
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>			D			
A241	<i>Picoides tridactylus</i>	1	1	C	B	B	B
A234	<i>Picus canus</i>	3	5	C	B	B	B
A034	<i>Platalea leucorodia</i>			C	B	B	C
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>			C	C	B	C
A007	<i>Podiceps auritus</i>	1	3	B	B	B	C
A120	<i>Porzana parva</i>			C	C	B	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>		1	C	C	B	C
A195	<i>Sterna albifrons</i>	15	15	C	C	B	C
A190	<i>Sterna caspia</i>			C	C	B	C
A193	<i>Sterna hirundo</i>	1	1	C	C	B	C
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>			C	C	B	C
A220	<i>Strix uralensis</i>	1	1	C	B	B	C
A353	<i>Sturnus roseus</i>			D			
A166	<i>Tringa glareola</i>			C	C	B	C

4.4.2. Gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel SIC “Area marina di Miramare”

Come scritto in precedenza, il SIC con i suoi 25 ettari di estensione si sovrappone in parte con la Riserva Marina di Miramare. Quest’ultima è stata istituita nel 1986 con decreto del Ministero dell’Ambiente, che ne ha affidato la gestione all’Associazione Italiana per il WWF (D.M. 12 novembre 1986). La Riserva dello Stato copre una superficie di 30 ettari ed è circondata da un tratto di mare di ulteriori 90 ettari regolamentato dall’Ordinanza della Capitaneria di Porto (n. 28/98).

Il formulario standard riporta due soli habitat di interesse comunitario, vale a dire il 1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina e il 1170 – Scogliere (Tabella 4-8).

TABELLA 4-8 – ELENCO DEGLI HABITAT PRESENTI NEL SIC IT40007 (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Ettari	Rappresentatività	Superficie Relativa	Conservazione	Globale
1110	7.5	C	C	B	B
1170	17.5	B	C	A	B

Le specie di interesse comunitario (All. I Direttiva Uccelli e All.II Direttiva Habitat) sono invece numerose, essendo 19: si tratta in gran parte di uccelli, che utilizzano le aree marine per la ricerca trofica, durante le diverse fasi dell’anno, ma non per la nidificazione. Tra le altre specie di vertebrati rientrano *A. fallax*, *T. truncatus* e *C. caretta* (Tabella 4-9). Sebbene presente nel Sito non è riportata in tabella, in quanto inclusa solo in all. IV Direttiva Habitat, *Pinna nobilis*.

TABELLA 4-9 – SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO PRESENTI NEL SIC IT3340007 (FONTE: FORMULARIO NATURA 2000, AGG. AGOSTO 2014).

Codice	Nome	Min	Max	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
A002	<i>Gavia arctica</i>		6	C	B	C	B
A003	<i>Gavia immer</i>			D			
A176	<i>Larus melanocephalus</i>		2	D			
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	2	5	C	B	B	B
A193	<i>Sterna hirundo</i>	1	5	D			

Codice	Nome	Min	Max	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
A229	<i>Alcedo atthis</i>	1	2	D			
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	10	230	D			
A464	<i>Puffinus yelkouan</i>			D			
A002	<i>Gavia arctica</i>		6	C	B	C	B
A003	<i>Gavia immer</i>			D			
A176	<i>Larus melanocephalus</i>		2	D			
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	2	5	C	B	B	B
A193	<i>Sterna hirundo</i>	1	5	D			
A229	<i>Alcedo atthis</i>	1	2	D			
A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	10	230	D			
A464	<i>Puffinus yelkouan</i>			D			
1103	<i>Alosa fallax</i>			D			
1224	<i>Caretta caretta</i>			D			
1349	<i>Tursiops truncatus</i>			D			

4.4.3. Specie incluse nell'all. IV Direttiva Habitat e non presenti nei formulari dei Siti Natura 2000

Sembra utile aggiungere l'elenco di alcune specie di All. IV, che richiedono cioè secondo la Direttiva Habitat un regime di rigorosa tutela in tutta la loro area di presenza naturale (quindi anche all'esterno di Siti Natura 2000), ma che non sono riportate nei formulari standard prima citati, non essendo listate in All. 2.

Poiché si ritiene coerente con lo spirito della valutazione di incidenza che si debbano considerare, almeno a livello generale, i possibili effetti del nuovo PR del Porto di Trieste anche su questi *taxa*, a prescindere dal fatto che non rientrino in All. 2 o che non siano specificamente presenti nel territorio dei tre Siti natura 2000, si riporta nella tabella successiva un elenco delle specie (cinque Cetacei) note per l'area costiera della provincia di Trieste ed incluse nell'Allegato IV della Direttiva Habitat. Non inclusa nella tabella una specie come la foca monaca *Monachus monachus*, che seppure eccezionalmente segnalata anche in passato, nel solo 2013 ha fatto registrare alcune osservazioni, da riferirsi probabilmente ad un individuo giovane proveniente dalle coste croate.

TABELLA 4-10 ELENCO DELLE SPECIE MARINE INCLUSE IN ALL. IV E SEGNALATE NELL'AREA MARINA PROSSIMA AI SITI NATURA 2000 QUI CONSIDERATI.

Nome latino	Nome comune	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	RED LIST IUCN
<i>Balenoptera physalus</i>	Balenottera comune	x		x		x					x	EN
<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	x		x		x					x	LC
<i>Grampus griseus</i>	Grampo	x		x		x					x	LC
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella striata	x		x		x					x	LC
<i>Physeter catodon</i>	Capodoglio	x		x		x					x	VU

4.5. Siti Natura 2000 in territorio sloveno

A poca distanza dai confini italiani, o in adiacenza ad essi, sono presenti alcuni Siti Natura 2000 sloveni che si ritiene opportuno descrivere di seguito, nelle loro caratteristiche essenziali. Nell'Aprile 2004 la Slovenia ha designato 26 ZPS e 260 SIC; l'estensione totale è di circa 7200 kmq, pari al 35% dell'area dell'intero Paese. I Siti Natura 2000 della Slovenia ospitano 111 specie animali e vegetali inserite nell'all. II della Direttiva Habitat e 105 specie incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli.

Nel territorio prossimo ai confini italiani sono presenti alcuni Siti Natura 2000, di seguito elencati:

- SIC SI 3000276 "Kras" e omonima ZPS SI 5000023, di 61.910 ettari (questo dato è presente nel sito ufficiale del Ministero per l'Ambiente sloveno; il formulario standard Natura 2000 riporta invece un'estensione sensibilmente minore, pari a circa 47.000 ettari per il SIC e 49.000 ettari per la ZPS);
- SIC SI 3000243 Debeli Rtič, di soli due ettari;
- SIC SI 3000241 Ankaran-Sv. Nikolaj, di 7.2 ettari;
- SIC SI 3000252 e ZPS SI 5000008 Škocjanski zatok, di 115.2 ettari.

Si segnala che in seguito ad un decreto dell'aprile 2013 del governo sloveno, non ancora disponibile nel sito web governativo della rete Natura 2000, i dati sopra riportati potrebbero non essere più del tutto aggiornati.

In Figura 4-5 si presenta l'ubicazione dei Siti, come riportati nel sito web della European Environmental Agency (<http://www.eea.europa.eu>) nel luglio 2014. Per la contiguità con l'area vasta considerata in questa Relazione e per l'ampia articolazione ambientale si descriverà di seguito in dettaglio il SIC-ZPS Kras, che include habitat di notevole pregio ed ospita specie di rilevante interesse conservazionistico.



FIGURA 4-5 – LOCALIZZAZIONE DEI SITI NATURA 2000 SLOVENI PROSSIMI AI CONFINI ITALIANI E CITATI NEL TESTO.

Tra gli habitat presenti nel Sito Natura 2000 SI 3000276 “Kras”, il formulario standard Natura 2000 riporta la presenza delle seguenti tipologie (con * sono indicati quelli prioritari):

- 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico;
- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica;
- 8160* Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna;
- 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneratalia villosae*);
- 6110 * Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi;
- 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli;
- 91K0 Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion).

In Tabella 4-11 si riportano le specie animali presenti nell'all. II della Direttiva Habitat e segnalati per il SIC qui considerato. Tra le specie di Uccelli più interessanti (si veda Tabella 4-12), si deve evidenziare la presenza della tottavilla *Lullula arborea*, del biancone *Circaetus gallicus*, della bigia padovana *Sylvia nisoria*, del succiacapre *Caprimulgus europaeus*, del calandro *Anthus campestris*, dell'averla piccola *Lanius collurio* e del gufo reale *Bubo bubo*. Tra gli altri Vertebrati si segnalano il proteo *Proteus anguineus*, il ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e diversi Insetti (*Lucanus cervus*, *Morimus funereus*, ecc.)

TABELLA 4-11 – SPECIE ANIMALI, UCCELLI ESCLUSE, INCLUSE NELL'ALL. II DELLA DIRETTIVA HABITAT E PRESENTI NEL SIC "KRAS".

Nome scientifico	Popolazione	Conservazione	Importanza globale	Specie residente (indd.)	Specie presente nel per. ri-	Specie svernante (indd.)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	C	C	C	<100		
<i>Myotis capaccinii</i>	A	B	A	<540		
<i>Miniopterus schreibersi</i>	A	B	A	<10000		
<i>Myotis blythii</i>	A	B	C	<10		
<i>Myotis emarginatus</i>	A	B	B	<500	<500	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	B	B	B	<180	<130	<180
<i>Myotis myotis</i>	C	B	C	<100	<70	
<i>Barbus meridionalis</i>	C	B	A	P		
<i>Barbus plebejus</i>	C	C	A	P		
<i>Erannis ankeraria</i>	B	B	B	R		
<i>Leptodirus hochenwarti</i>	B	A	A	V		
<i>Euphydrias aurinia</i>	B	A	B	R		
<i>Vertigo angustior</i>	C	C	C	P		
<i>Proteus anguinus</i>	C	B	C	V		
<i>Triturus carnifex</i>	B	B	A	C		
<i>Coenonympha oedippus</i>	B	B	B	R		
<i>Bombina variegata</i>	B	B	A	C		
<i>Lucanus cervus</i>	A	B	B	C		
<i>Eriogaster catax</i>	B	B	B	R		
<i>Morimus funereus</i>	C	B	C	R		
<i>Serratula lycopifolia</i>	A	B	B	R		
<i>Moehringia tommasinii</i>	A	A	A	V		

TABELLA 4-12 – SPECIE DI UCCELLI INCLUSE NELL'ALL. I DELLA DIRETTIVA 147/2009 “UCCELLI” E PRESENTI NEL SIC-ZPS “KRAS”.

Nome	Popolazione	Conservazione	Importanza globale	Specie residente (indd.)	Specie nidificante (indd.)
<i>Lullula arborea</i>	A	A	A		1100-1500
<i>Emberiza hortulana</i>	A	B	A		370-600
<i>Lanius collurio</i>	B	B	A		1500-3000
<i>Sylvia communis</i>					750-1100
<i>Sylvia nisoria</i>	A	A	A		220-300
<i>Anthus campestris</i>	A	A	C		10-15
<i>Upupa epops</i>	A	B	C		220-370
<i>Caprimulgus europaeus</i>	A	B	A		400-650
<i>Bubo bubo</i>	A	A	C	10-15	
<i>Otus scops</i>	A	B	C		200-400
<i>Circaetus gallicus</i>	A	B	C		5
<i>Pernis apivorus</i>	C	B	C		10
<i>Luscinia megarhynchos</i>	B	A	C		750-1500

5. FASE DI SCREENING

5.1. Area di analisi

Come “area di analisi” si intende in questa relazione il contesto territoriale nel quale si ritiene possibile possano manifestarsi, a seguito dell’effettuazione delle attività previste dal Piano Regolatore Portuale qui considerato, effetti diretti e/o indiretti sui Siti N2000 descritti al capitolo precedente, ed in particolare sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario in essi presenti. L’individuazione dell’area di analisi ha tenuto conto degli interventi previsti dal nuovo PRP e delle possibili alterazioni che le attività conseguenti (ad esempio le fasi di costruzione ed esercizio delle strutture portuali ed in mare e le analoghe fasi per le nuove strutture viarie) possono portare in termini, a titolo di esempio, di consumo e/o degradazione di habitat, perturbazione alle specie, modifiche alla struttura e alle funzioni degli habitat e delle zoocenosi.

Trattandosi della valutazione di un Piano, e non di un Progetto, l’identificazione dell’area di analisi è forzatamente approssimativa; gli studi di incidenza ambientale richiesti in futuro per i singoli interventi progettuali dovranno entrare forzatamente in maggior dettaglio.

In questa fase si è ritenuto che le variazioni nella concentrazione atmosferica di inquinanti, indotte da tutte le attività previste dal nuovo Piano Regolatore, costituiscano l’effetto perturbativo che, tra tutti gli altri, potrà manifestarsi a maggiore distanza dal porto di Trieste. Pertanto, secondo un approccio estremamente cautelativo si è quindi considerata un’area di analisi delimitata mediante un buffer di 2,5 km dai vari siti di progetto in cui è previsto abbiano luogo le diverse attività previste (sia portuali che viarie). Come si vedrà in seguito, le concentrazioni previste tramite elaborazioni modellistiche degli inquinanti considerati sono di valore trascurabile a distanza comunque inferiori a quella qui prescelta.

Per gli effetti su habitat e specie marine il perimetro dell’area si estende in una fascia di ampiezza pari a 2.500 m a partire dalla linea di costa, fino a comprendere l’area del SIC Area marina di Miramare ad ovest, per arrivare a Punta Sottile ad Est.

I possibili effetti su habitat e specie dovuti ad altri fattori perturbativi, quali in particolare il rumore, interesseranno aree minori ed incluse nell’area vasta qui considerata (si veda oltre). Infine, per la particolare natura dell’impatto, l’area nella quale potrebbero verificarsi effetti negativi molto particolari e specifici quali le possibili collisioni tra i Cetacei e le navi dirette da e verso il porto di Trieste è costituita dall’intero nord Adriatico.

Per una visione d’insieme si riporta in Figura 5-1 la distribuzione degli habitat di interesse comunitario presenti nell’area di analisi, mentre in Figura 5-2 si presenta anche l’ubicazione delle opere previste.

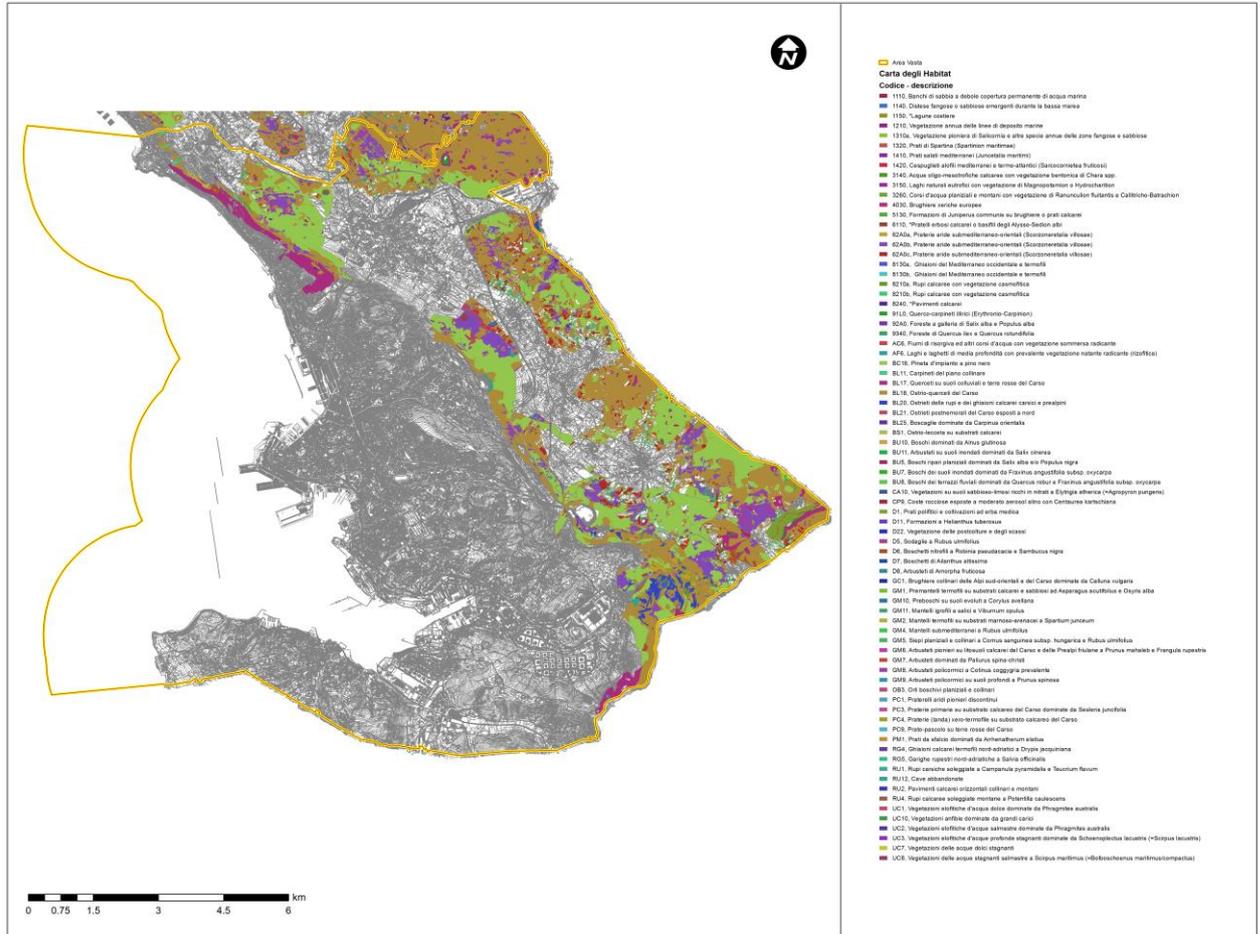


FIGURA 5-1 – TIPOLOGIE DI HABITAT PRESENTI ALL'INTERNO DELL'AREA VASTA CONSIDERATA (FONTE: CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE FVG).

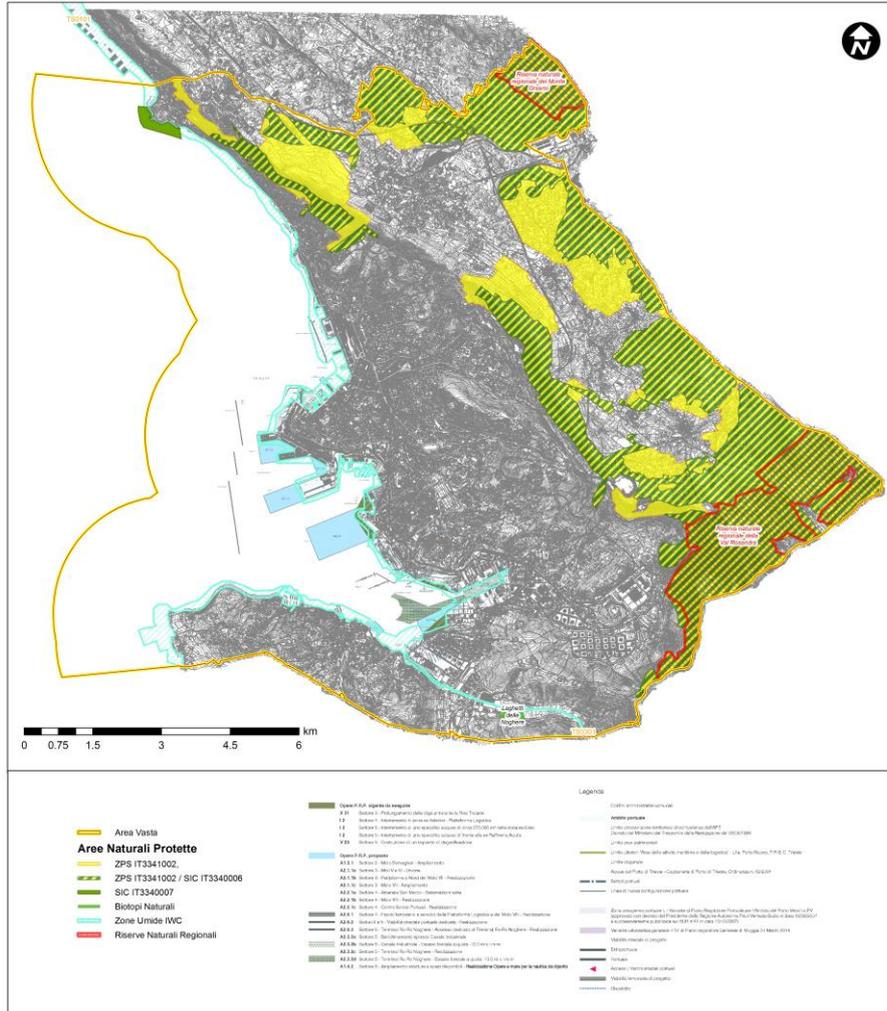


FIGURA 5-2 – SITI NATURA 2000 ED OPERE PREVISTE

5.2. Gli habitat presenti nell’area di analisi

Nell’area vasta presa in considerazione risultano presenti, sulla base della Carta degli Habitat della Regione Friuli Venezia-Giulia, gli habitat (sia comunitari che non) riportati in Tabella 5-1, la cui distribuzione geografica è visibile in Figura 5-1.

Nei paragrafi che seguono si riportano brevemente le caratteristiche di ciascuno di essi.

TABELLA 5-1 – TIPI DI HABITAT E RELATIVA ESTENSIONE AREALE PRESENTI ALL'INTERNO DELL'AREA VASTA CONSIDERATA (FONTE: CARTA DEGLI HABITAT SITI NATURA 2000, REGIONE FVG)

Codice	Descrizione	Area(ha)
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	17.5
1170	Scogliere	7.5
3150	Laghi naturali eutrofici con vegetazione di <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0.1
4030	Brughiere xeriche europee	0.2
5130	Formazioni di <i>Juniperus communis</i> su brughiere o prati calcarei	5.1
6110	*Pratelli erbosi calcarei o basifili degli <i>Alysso-Sedion albi</i>	3
62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	437.1
6510	Prati da sfalcio di bassa quota (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	199
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	14.1
8210	Rupi calcaree con vegetazione casmofitica	14.2
8240	*Pavimenti calcarei	4.5
91F0	Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)	0.1
91L0	Querco-carpineti illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	10.8
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	1.2
	Habitat naturali e/o semi-naturali non di Direttiva	3141.8

Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina – Habitat 1110

I banchi sabbiosi sono forme topografiche elevate, allungate, arrotondate o irregolari permanentemente sommerse e prevalentemente circondate da acque profonde. Consistono soprattutto di sedimenti sabbiosi, ma sui banchi sabbiosi possono essere presenti anche granulometrie più grossolane, inclusi massi e sassi, o più fini. Banchi dove i sedimenti sabbiosi compaiono in uno strato sopra substrati duri sono classificati come banchi sabbiosi se le biocecosi associate dipendono più dalla sabbia che dal substrato duro sottostante. “Debole copertura sottomarina” significa che la profondità del banco di sabbia è raramente oltre i 20 m. le specie guida sono costituite dalla fanerogama marina *Cymodocea nodosa* e da diverse alghe epifite; i banchi sono spesso aree molto importanti per l'alimentazione, il riposo e la “nursery” di uccelli marini, pesci o mammiferi marini.

Scogliere – Habitat 1170

Le scogliere possono essere concrezioni di origine sia biogenica sia geogenica. Sono substrati duri compatti su fondali duri o molli, che si innalzano dal fondale marino nella zona li-

torale e sublitorale. Le scogliere possono individuare una zonazione di comunità bentoniche di specie algali e animali così come concrezioni e concrezioni corallogeniche. Per substrati duri compatti si intendono scogliere (incluse rocce molli come quelle di gesso), massi e sassi (generalmente > 64 mm di diametro). Per concrezioni biogeniche si intendono: concrezioni, incrostazioni, concrezioni corallogeniche e letti di mitili bivalvi originati da animali vivi o morti come, ad esempio, fondi duri che supportano habitat per specie epibiotiche. Le scogliere sono habitat ricchi di comunità algali e di Invertebrati, sia bicostruttori che non.

Vegetazione delle acque ferme - Habitat 3150 "Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*"

Si tratta dei corpi idrici, spesso di limitate dimensioni e di ridotta profondità, a diverso chimismo delle acque ma caratterizzati dalla presenza di vegetazione acquatica; essa può essere costituita da specie pleustofite (quali *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Salvinia natans*) o da specie radicanti, sommerse come *Potamogeton natans*, o galleggianti come *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* e *Trapa natans*; sono qui inclusi i tappeti di alghe *Characeae* che vegetano anche a profondità di alcuni metri in condizioni di acque limpide. La distinzione fra le acque ferme e la vegetazione delle acque ferme è difficile. Nel caso di laghetti di piccole dimensioni e fondali bassi, è possibile assumere che la copertura vegetale di idrofite sia predominante. Sono piccoli specchi d'acqua naturali o artificiali diffusi nella pianura e nelle zone pedemontane. In Carso questo habitat è presente nel sistema "Lago di Doberdò - Lago di Pietrarossa - Palude di Sablici", all'esterno dell'area vasta, e nei laghetti delle Noghere.

Brughiere - Habitat 4030 "Brughiere xeriche europee"

Le brughiere sono piccoli arbusteti dominati generalmente dalla calluna, o da altre piccole ericacee. Nella fascia collinare sono sempre secondarie e quindi legate alla ricolonizzazione di pascoli acidofili o alla degradazione dei boschi di rovere e di castagno. In Friuli Venezia Giulia sono piuttosto rare e localizzate e per lo più dominate da *Calluna vulgaris*, a cui può accompagnarsi anche *Erica carnea*. Nell'area carsica si rileva anche la presenza di un peculiare aspetto, arricchito di *Cistus salvifolius*, presente solo sui versanti assolati a flysch.

Arbusteti collinari e montani a *Juniperus communis* - Habitat 5130 "Formazioni di *Juniperus communis* su brughiere o prati calcarei"

Si tratta di formazioni arbustive in cui domina il ginepro, specie che occupa lo spazio disponibile in modo eterogeneo, con la compresenza di altri arbusti e numerose specie di rose. Si tratta di un habitat presente dal piano collinare a quello montano caratterizzato dagli stadi di incespugliamento dei pascoli dei suoli profondi.

Nell'area indagata questo particolare tipo di arbusteto è piuttosto raro in quanto l'incespugliamento più diffuso è quello dominato da *Cotynus coggygra* che viene sostituito solo nelle porzioni più calde del territorio (*Paliurus spina christi*) o in quelle più fresche su suoli profondi (ginepreti o cenosi a *Prunus spinosa* nei fondi delle doline). Le formazioni più significative sono presenti nell'are del Monte Cocusso e nella zona sopra Sgonico, con alcuni esempi tra Trebiciano e Gropada e presso Bristie.

Prati aridi - Habitat 6110 "*Pratelli erbosi calcarei o basifili degli Alyso-Sedion albi"

Formazione peculiare che costituisce gli stadi più pionieri su suoli ghiaiosi e sassosi delle praterie xeriche dei *Festuco-Brometea*. Queste vegetazioni si caratterizzano per una significativa presenza di specie del genere *Sedum* e di altre specie annuali. La loro diffusione è piuttosto puntiforme e sporadica anche se in generale molti lembi di landa carsica contengono al loro interno piccoli lembi di praterelli sassosi.

Questo habitat può anche essere di tipo secondario, ad esempio lungo margini ghiaiosi di strade oppure, caso più frequente, in cave di pietra abbandonate.

Nell'area questo tipo di vegetazione è presente in modo disomogeneo, ad esclusione delle zone su flysch, ed in ogni caso dove vi sono suoli evoluti. Un'aspetto ben riscontrabile è la presenza secondaria in cave di pietra calcarea abbandonate.

Prati aridi sub-mediterranei orientali: Habitat 62A0 "Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*)"

In questa categoria sono incluse tutte le praterie aride e semiaride presenti sul territorio regionale. Vengono raggruppate per la loro forte e comune caratterizzazione illirica. Si tratta di un insieme di habitat molto importante perché in forte regressione a causa del diffuso abbandono del pascolo su tutto il territorio europeo. Dal punto di vista strutturale sono qui riferiti anche i primi stadi di incespugliamento, in cui persiste la maggior parte della flora dei pascoli magri.

Nelle aree carsiche sono presenti le associazioni più marcatamente illiriche: le più diffuse sono due tipologie di landa carsica, che si differenziano sulla base della termofilia, e il caratteristico prato pascolo che si concentra nelle geoforme più favorevoli nei pressi dei paesi e si mescola anche a prati da sfalcio più xerici.

Prati falciati e trattati con fertilizzanti: Habitat 6510 "Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)"

Si tratta dei prati da sfalcio, generalmente leggermente concimati che preservano una notevole ricchezza floristica. Hanno una cotica erbacea molto compatta e ricca in graminacee tra cui spiccano *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* e *Poa pratensis*. Nelle aree carsiche

sono presenti degli aspetti molto secchi di transizione con la landa carsica, mentre nella pianura irrigua sono osservabili ancora dei piccoli lembi di marcite.

Pavimenti Calcarei - Habitat 8240 "*Pavimenti calcarei"

Habitat definito sulla base di una caratterizzazione geomorfologica piuttosto che vegetazionale (quasi assenti i vegetali superiori), vi vengono riferiti le principali forme di carsismo superficiale quali le grize e i campi solcati. Nell'area carsica queste geoforme sono piuttosto diffuse e spesso ben individuabili.

Presenta scarsissima copertura vegetale e vi si possono osservare alcune piccole felci nelle fessure (*Asplenium trichomanes*, *A. ceterach*, *A. ruta muraria*) e qualche raro arbusto (*Frangula rupestris*, *Prunus mahleb*, *Ostrya carpinifolia*).

Risulta piuttosto diffuso geograficamente, anche se concentrato in peculiari settori a causa delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche degli stessi.

Ghiaioni - Habitat 8130 "Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili"

Si tratta dei ghiaioni mobili della Val Rosandra e delle aree adiacenti con *Droypis spinosa*; essi rappresentano l'ultimo lembo di questo peculiare habitat verso nord, in collegamento con i grandi canyon della penisola balcanica. L'altra vegetazione che si fa riferire a questo habitat sono le garighe a *Salvia officinalis*.che si sviluppano sia su substrato sciolto che su substrato compatto nella fascia del crinale carsico.

Rupi calcaree - Habitat 8210 "Rupi calcaree con vegetazione casmofitica"

Questo tipo di habitat si sviluppa a partire dalla rupi costiere fino alle rupi della Val Rosandra, ma mantiene sempre un carattere di termofilia. A tale habitat si fanno riferire anche le cave di pietra, prevalentemente verticali o comunque con pareti verticali, completamente abbandonate.

Infine in questa categoria ricadono anche le aree vegetate presenti all'imboccatura delle grotte con molte specie sciafile e ricche in briofite.

Gallerie di salice bianco: Habitat 91E0 "*Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)"

Le formazioni boschive a *Populus nigra* a *Salix alba* rappresentano i boschi umidi su substrati non particolarmente ricchi in composti organici e ben drenati dei primi terrazzi alluvionali dei principali fiumi della Regione. Sono caratteristici dell'area pianiziale e nel settore prealpino manifestano le loro ultime stazioni. Sono qui riferiti anche alcuni boschi nei pressi dei laghi carsici di Doberdò e Pietrarossa.

Boschi ripariali - Habitat 91F0 "Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)"

I boschi inclusi in questo habitat occupano i primi terrazzi fluviali e quindi sono soggetti solo a piene eccezionali. Questa condizione ecologica generale permette una maggior evoluzione del suolo e la formazioni di boschi misti. In Carso caratterizzano invece le sponde dei laghi carsici, in posizione leggermente più rilevata rispetto ad ontanete, frassineti e saliceti. Le specie arboree dominanti sono i frassini (frassino ossifillo nelle porzioni calde del territorio regionale e frassino maggiore nell'alta pianura e nella fascia collinare), a cui si accompagna l'olmo (*Ulmus minor*), il salice bianco (*Salix alba*) e la farnia (*Quercus robur*).

Questi boschi sono piuttosto rari nel Carso e risultano concentrati nell'area dei laghi carsici. Si possono osservare sui primi rialzi sia del lago di Doberdò che di quello di Pietrarossa. Piccoli lembi sono presenti anche a Sablici e alle Mucille.

Boschi mesofili - Habitat 91L0 "Querco-carpineti illirici (*Erythronio-Carpinion*)"

Questi boschi si sviluppano su suoli piuttosto profondi in condizioni climatiche fresche, hanno quindi la loro massima diffusione nel sistema collinare e sono caratterizzati da un sottobosco con molte geofite primaverili. Nel sistema carsico, caratterizzato da un xericità edifica ed un certo stress idrico estivo, i boschi mesofili di carpino bianco sono piuttosto rari e limitati al versante esposto a nord di alcune doline o a valloncelli freschi.

Da un punto di vista geografico questi boschi sono presenti in alcune doline e la loro posizione privilegiata è quella dei versanti esposti a settentrione dove è maggiore il ristagno di aria fredda. Spesso, tuttavia, i carpineti sono sostituiti da corileti oppure, in numerosi casi, da robinieti, che proprio nelle doline trovano la condizioni a loro più favorevoli.

Boschi ripariali - Habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*"

Questa tipologia di habitat si presenta in diversi assetti floristici i cui estremi sono i saliceti puri di salice bianco da un lato e i populeti di pioppo nero o di pioppo bianco dall'altro. La presenza del pioppo nero, specie ben diffusa però tende ad accumulare queste diversi situazioni all'interno di questo habitat di interesse comunitario. Si tratta sia di formazioni perilacustri che di tipologie legate ai fiumi (Timavo e Rosandra), spesso molto degradate e ricche di specie avventizie legnose ed erbacee.

In generale si tratta quindi di boschi poco diffusi nell'area di analisi; i lembi più ampi sono legati ai laghi carsici di Doberdò e Pietrarossa e presso le Mucille; se ne possono individuare dei lembi anche lungo il corso del Timavo e lungo il torrente Rosandra, anche se in questi casi non riescono a formare delle vere gallerie.

5.3. La fauna presente nell'area di analisi

Di seguito si riprende, con alcune modifiche, il testo relativo alla fauna presentato nello Studio Ambientale Integrato (versione agosto 2014). Questo al fine di facilitare il lettore del presente Studio di Incidenza Ambientale.

5.3.1. Fauna: gli Invertebrati

Di seguito si presentano in estrema sintesi le caratteristiche salienti della fauna ad Invertebrati terrestri presenti nell'area del Carso triestino, che costituisce buona parte dell'area qui esaminata. I dati sono desunti in gran parte da Perco (1999), oltre che da Dolce *et al.* (1991), Brandmayr e Zetto (1994), Perco *et al.* (2010). La fauna attuale del Carso triestino è caratterizzata da una grande varietà di specie spesso rappresentata da pochi individui. Ciò dipende non solo dalla complessa morfologia ipogea ma anche nella peculiare collocazione geografica, all'estremità settentrionale del Mare Adriatico (e di quello Mediterraneo) e in prossimità della vasta distesa delle pianure padano - venete, nonché del vasto sistema lagunare che ha inizio a occidente appena al di là dell'Isonzo.

Non potendo qui elencare tutte le specie sinora segnalate, ricordiamo alcune tra le più “notevoli”, scelte peraltro in modo arbitrario. Alcune aree notevoli per la fauna in generale, ma specialmente per la entomofauna, nell'ambito cittadino urbano o periurbano di Trieste sono in particolare: Bovedo; salita di Cedas a mare e vicinanze (caratterizzata dalla più grande concentrazione riscontrata a Trieste della Lucciola *Luciola italica*); boschi tra Roiano e Conconello, ambiti molto ricchi per l'entomofauna (luciole; cervo volante *Lucanus cervus* e il Carabide *Harpalus sulphuripes*). Di particolare rilevanza faunistica sono: Bosco Farneto e Bosco Biasoletto, localmente noti anche come “Boschetto”, nonché l'area dell'ex Ospedale Psichiatrico (attualmente sede universitaria), che ospita parecchi alberi secolari abitati da una entomofauna caratteristica (ad es. *Laemostenus venustus*); il Monte Valerio (200 specie di Artropodi censite e determinate; il Parco di Villa Giulia e il M. Radio. Inoltre si segnalano la località Probamira; Montebello (Cattinara); il Giardino Basevi; il M. Castiglione (Borgo S. Sergio); S. Maria Maddalena e la “Cintura degli orti”, presente in tutti i quartieri periferici, in particolare di Roiano, S. Giovanni, Rozzol e Borgo S. Sergio, Altura nonché le aree incolte di Servola e di M. S. Pantaleone, oggi inglobate nella città in senso ristretto.

Negli stagni carsici, che non di rado altro non sono che antichi abbeveratoi per il bestiame ormai in disuso, prospera una fauna assai peculiare e di grande interesse, vuoi per la collocazione biogeografica del Carso, vuoi per l'eccezionalità rappresentata da biocenosi acquatiche in un territorio del tutto privo di una rete idrografica superficiale. Nonostante la dimensioni

ridotte che caratterizzano molti di questi “laghetti” vi prosperano le libellule, decisamente più comuni nell’area ancora palustre o con zone umide relitte, a sud della Città di Trieste, ove sono state segnalate le seguenti specie: *Agrion* – syn. *Coenagrion* – *puella*; *Calopteryx virgo*; *Ishnura elegans* tra i *Zygoptera*; *Aeschna cyanea*, *Libellula depressa*, *Anax imperator* ecc.tra gli *Anisoptera*. *Cordulegaster heros* specie notevole per dimensioni e rarità, è stata recentemente segnalata per la città di Trieste, che quindi rappresenta una delle poche stazioni italiane di presenza.

Sono anche assai abbondanti nella zona prativa cavallette e grilli (ord. *Orthoptera*). Le specie di maggiori dimensioni sono in taluni casi di abitudini prevalentemente crepuscolari o notturne, come ad esempio i generi *Tettigonia*, *Ruspolia* e *Gryllus*. Tra la specie comuni si ricordano i grossi e termofili *Ephippiger*. Notevole la presenza abbastanza diffusa di *Sagapedo* (*Tettigoniidae*), una specie di notevoli dimensioni e di interesse comunitario altrove assai rara. I numerosi Lepidotteri del Carso annoverano il Podalirio (*Iphiclides podalirio*). Nelle aree umide, specie a sud della città di Trieste, si riscontra anche la rara *Zerynthia polyxena*. Abbastanza diffuse sono inoltre, sui prati e sugli arbusti fioriti i Vanessidi (*Vanessidae*): *Argynnis paphia* e *Vanessa atalanta*. Nelle aree a boscaglia è anche comune il satiride (*Satyridae*) *Minois dryas*. I Licenidi (*Lycaenidae*) comprendono molte specie di piccole dimensioni. Presente ma ormai rara è probabilmente *Lycaena dispar*. Tra le farfalle notturne (falene) spiccano tra i *Lasiocampidae*: *Lasiocampa quercus* e *Gastropacha quercifoli*. Tra le falene meno appariscenti, infine, vale la pena di ricordare almeno *Lymantria dispar* (fam. *Notodontidae*) che in alcuni anni può essere eccezionalmente abbondante.

Tra gli Imenotteri (*Hymenoptera*) alcune specie sono comuni, quali *Lasius niger*, *Formica rufa*, *Camponotus vagus*, *Vespula sp.*, *Vespa crabro*, *Polistes gallicus*, *Apis melliferae*. La complessa fauna a Carabidi del Triestino è stata oggetto di studi approfonditi, tanto a livello tassonomico che a livello zoogeografico e, più di recente, ecologico. *Carabus variolosus nodulosus* un tempo tipico dei rigagnoli freschi periurbani è probabilmente estinto. Trieste era l’unica stazione italiana e la più vicina al mare. *Carabus gigas* è specie di notevoli dimensioni tuttora presente, non volatrice, di notevole rilevanza a livello conservazionistico europeo e che raggiunge il centro cittadino lungo il tracciato della linea ferroviaria non commerciale. Trieste è l’unico sito europeo dove questa specie raggiunge il mare. Tra le specie boschive si possono pertanto ricordare *Carabus catenulatus*, *Carabus caelatus*, nonché *Abax ater*: tutte specie abbastanza frequenti nella zona considerata. Un esempio di “dealpinismo carsico” può essere altresì *Cicindela silvicola*; mentre *Abax carinatus* si trova prossimo al confine occidentale di distribuzione. Inoltre, mentre *Abax ovalis* è tipico dell’Europa centrale, il genere *Brachynus* può essere ricordato, con alcune specie selezionate, come esempio di fauna mediterranea qui prossima al limite settentrionale di distribuzione globale.

Di rilievo, infine, sono i Coleotteri troglobi e/o lucifughi, con organi visivi ridotti, come il caratteristico *Orotrechus muellerianus*, rinvenuto in varie grotte dell'altipiano accanto a *Leptodirus hohenwarti* e *Anophtalmus* sp., questi ultimi ascrivibili tuttavia a cavità molto profonde. Non mancano, sul Carso epigeo, oltre alle coccinelle (*Coccinella* sp.) specie macroscopiche come cervo volante (*Lucanus cervus*), lo scarabeo rinoceronte (*Oryctes nasicornis*), lo scarabeo stercorario (*Geotrupes stercorarius*) e l'abbondantissimo maggiolino (*Melolontha melolonta*). Notevoli per dimensioni (o rarità) sono anche alcuni *Cerambycidae* dalla lunghe antenne, come ad esempio *Cerambix cerdo* o *Morimus funereus*, che si rinven- gono di norma su tronchi marcescenti nei boschi più vecchi e che rappresentano una impor- tante emergenza faunistica delle aree carsiche boschive. Nel medesimo ambiente non manca- no poi i rappresentanti degli Scolitidi che si nutrono del legno di alberi maturi e all'interno dei quali scavano pittoreschi sistemi di gallerie. Vanno infine ricordati per la fam. *Dytiscidae* il ditisco (*Dytiscus marginalis*) ed altri (*Agapus biustulatus*, *Acilius sulcatus*) che assie- me a altre specie simili frequentano gli stagni e le raccolte d'acqua. Tra i *Gyrinidae* si ricor- da *Gyrinus caspius* e alcuni litofagi (quindi non predatori) della fam. *Haplilidae*: *Haliplus lineaticollis*, *Peltodytes caesus*. *Hygrobia tarda* (fam. *Hygrobiiidae*) specie rara per il Carso triestino è stata segnalata per lo stagno di Colludrozza.

I dati sugli Invertebrati reperiti nel SIC/ZPS del Carso triestino, disponibili sul sito web della Regione Friuli Venezia Giulia, permettono infine di considerare come certa, anche se in ta- luni casi con segnalazioni risalenti ad alcuni decenni orsono, la presenza delle seguenti specie di interesse conservazionistico:

- *Abax carinatus sulcatus* (Coleoptera, Carabidae)
- *Anophtalmus schmidti trebicianus*, (Coleoptera, Carabidae)
- *Harpalus sulfuripes* (Coleoptera, Carabidae)
- *Orothrecus muellerianus* (Coleoptera, Carabidae)
- *Cerambix cerdo*, *Morimus funereus*, (Coleoptera, Cerambycidae)
- *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Cetoniidae)
- *Leptodirus hohenwarti reticulatus* (Coleoptera, Cholevidae)
- *Lucanus cervus* (Coleoptera, Lucanidae)
- *Callimorpha quadripunctaria* (Lepidoptera, Arctidae)
- *Eriogaster catax* (Lepidoptera Lasiocampidae)
- *Lycena dispar* (Lepidoptera, Lycaenidae)
- *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera, Nymphalidae)
- *Zerynthia polyxena* (Lepidoptera, Papilionidae)
- *Pontia daplidice* (Lepidoptera, Pieridae)
- *Proserpinus proserpinus* (Lepidoptera, Sphingidae)
- *Saga pedo* (Orthoptera, Tettigoniidae).

5.3.2. Fauna: Vertebrati terrestri

Nelle pagine seguenti si presenta una sintesi della fauna a Vertebrati nota per l'area di analisi. L'area, così come l'intera provincia di Trieste, risulta ben studiata per quanto concerne i Vertebrati; di conseguenza, numerose sono le fonti disponibili (pubblicazioni scientifiche; volumi a carattere divulgativo e relazioni inedite, ma anche, si vuole sottolineare, osservazioni inedite che abbracciano un arco temporale di alcuni decenni a cura degli Autori di questa relazione) che permettono in diversi casi non solo di descrivere la distribuzione spaziale delle diverse specie ma anche la loro abbondanza (è il caso ad esempio degli Uccelli) o la dinamica temporale delle popolazioni nell'arco di alcuni decenni (è ancora il caso degli Uccelli, ma anche di alcuni Mammiferi). Le informazioni sono state organizzate in una tabella dove ciascuna delle specie osservata nell'area è stata riportata con note fenologiche. Per il reperimento delle singole voci bibliografiche si rinvia a importanti lavori faunistici ad opera di Perco & Utmar, 1987; Benussi, 1993; Benussi & Petrucco, 1997; Lapini *et al.* 1996; Parodi, 2005; Parodi, 2006; Aa.Vv, 2007; Stoch., 2009 e 2011.

Anfibi

Tra gli Anfibi sono 13 le specie note per l'area qui considerata, di cui le principali vengono di seguito descritte.

Salamandra salamandra vive anche ai margini del Carso triestino ove giunge quasi fino al livello del mare, mentre il Tritone crestato italiano *Triturus carnifex* è presente nelle bassure del Carso triestino e goriziano. Il Tritone punteggiato italiano *Lissotriton vulgaris meridionalis* è frequente anche sul Carso triestino e goriziano e sulle Prealpi Giulie. Rilevante la presenza del Proteo comune *Proteus anguinus* che sul Carso italiano si può talora rinvenire in superficie in occasione di piene sotterranee (Doberdò del Lago, Cave di Sistiana, Foci del Timavo). Nelle acque carsiche di base, solo raramente raggiungibili attraverso le cavità ipogee che costellano l'altipiano carsico, è tuttavia da ritenersi localmente comune e ben diffuso. La specie è di importanza comunitaria e prioritaria secondo la Direttiva Habitat.

L'Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* è piuttosto comune in tutta la regione Friuli Venezia Giulia; frequenta sia le bassure umide al livello del mare, sia il Carso triestino e goriziano, sia le Alpi e le Prealpi Giulie e Carniche. E' specie di interesse comunitario; nell'area la si riscontra in corrispondenza di stagni, laghetti e raccolte d'acqua, anche temporanee, spesso di origine artificiale.

Il Rospo comune mediterraneo *Bufo bufo* si riproduce diffusamente negli stagni carsici e raccolte d'acqua; il Rospo smeraldino *Pseudopidalea viridis* appare ben diffuso anche nell'ambito cittadino di Trieste e specialmente delle località costiere e periferiche. Nell'area qui considerata è pertanto ben rappresentato anche nelle zone industriali, dove sembra ben adattato a talune situazioni piuttosto estreme (sotto il profilo naturalistico) di utilizzo del territorio, riproducendosi nelle raccolte d'acqua piovana temporanee e nei piccoli stagni che si formano in zone molto aperte e soleggiate, tendenzialmente prive di vegetazione e spesso anche intensamente edificate. La Raganella europea *Hyla arborea*, la Rana agile *Rana dalmatina* e la Rana verde o Rana ibrida dei fossi *Pelophylax klepton esculenta* sono citate per lo stagno delle Noghere e dintorni.

La Rana verde maggiore o R. ridibunda *Pelophylax ridibundus* in Italia è stata importata in diverse località, ma è naturalmente diffusa soltanto in provincia di Trieste (comuni di Dolina, Muggia, Rupingrande). Per questa ragione deve essere localmente considerata di grande pregio naturalistico, e per la limitatezza del suo areale italiano nel Friuli Venezia Giulia è sottoposta a rigida protezione (LR 10/2003). La Rana di Kurt Mueller *Pelophylax kurtmuelleri* è naturalmente diffusa in Serbia meridionale, Grecia ed Albania; nella regione Friuli Venezia Giulia è stata introdotta, ma è ancora molto localizzata.

Rettili

Tra i Rettili, per la Testuggine palustre europea *Emys orbicularis* è da verificarne la presenza attuale, comunque sporadica, nell'area delle Noghere a sud di Trieste e nel comune di Muggia. La trachemide scritta dalle orecchie rosse *Trachemys scripta elegans* è specie presente quanto meno ai Laghetti delle Noghere, dove è estremamente numerosa ed è stata riscontrata a seguito di immissione in svariati laghetti carsici e raccolte d'acqua, come ad esempio gli stagni di Contovello, Percedol ecc. Per la testuggine di Hermann orientale *Testudo hermanni boettgeri* si ritiene che gli esemplari presenti a Monte D'Oro derivino da immissioni avvenute specialmente tra gli anni '80 e '90 del secolo scorso.

La tartaruga marina comune mediterranea *Caretta caretta* è l'unico Chelonide che frequenta le coste della regione con relativa assiduità, ma, per quanto possibile sapere, sembra non riprodursi. Il gecko verrucoso *Hemidactylus turcicus*, introdotto, è presente con popolazioni riproduttive nella sola città di Trieste. Il Geco comune *Tarentola mauritanica* è ormai sempre più diffuso, essendo presente a Lignano, a Udine, a Duino e a Trieste con diverse popolazioni riproduttive. A Trieste discrete popolazioni sono insediate specie negli edifici storici e negli ambienti meno frequentati degli stessi (ad es. soffitte) anche in pieno centro, come ad esempio nell'area del Borgo Teresiano, in prossimità della Stazione centrale. La specie sembra essere tuttavia ben diffusa in generale nelle aree a microclima di tipo mediterraneo, prospicienti la costa, ivi inclusi alcuni capannoni ed edifici della zona industriale e portuale del-

la città. L'orbettino comune *Anguis fragilis* si riscontra nella città di Trieste nelle aree più idonee, quali i parchi nell'area di San Giusto. La specie è tuttavia ben diffusa e più comune nelle zone periferiche ma meno forestate dell'intera area di studio. L'algiroide magnifico *Algyroides nigropunctatus* frequenta con certezza la Val Rosandra e dintorni; il ramarro orientale *Lacerta bilineata* a Trieste si riscontra nella maggior parte delle zone verdi, specie in ambito collinare (ad es. San Giusto, Gretta, Villa Giulia, Boschetto, Gattinara, Servola ecc.). La lucertola adriatica del fiumano *Podarcis melisellensis fiumana* è distribuita in varie località del Carso triestino e goriziano; è citata per gli stagni delle Noghere e dintorni, così come avviene per la Lucertola muraiola *Podarcis muralis*, quest'ultima peraltro diffusa anche in altri ambienti. La lucertola sicula o campestre *Podarcis sicula* è segnalata nell'area per varie zone da Duino a Grignano, Villa Giulia, Boschetto, Bovedo ecc.

Tra i Serpenti, il biacco maggiore *Hierophis viridiflavus* è il serpente più frequente in ambiti periurbani e non di rado si può incontrare all'interno delle città. Nell'area è frequente (scarso o assente localmente nelle sole aree del centro cittadino più densamente edificate); citato anche per gli stagni delle Noghere e dintorni. Il colubro liscio *Coronella austriaca* è stato citato per le aree costiere e rocciose da Duino ad Aurisina e per la Val Rosandra; il saettone comune *Zamenis longissimus* è ben diffuso nell'area in esame, al di fuori delle aree edificate e sprovviste di verde; è citato per gli stagni delle Noghere e dintorni. Il cervone *Elaphe quatuorlineata* è noto per l'area della Val Rosandra e le zone di confine meridionali con la Slovenia. Il colubro lacertino *Malpolon monspessulanus insignitus* è stato segnalato in una località delle Prealpi Giulie di poco situata in territorio sloveno e in diverse stazioni del Triestino e della vicina Slovenia. Esistono molte perplessità sull'interpretazione di questi dati, che possono essere estese anche alle informazioni distributive esistenti per Veneto e Trentino. La natrice dal collare *Natrix natrix* è presente e diffusa presso le principali zone umide ma, a causa della scarsa permanenza di acqua in superficie nelle aree calcaree, più scarsa e localizzata nelle zone interne e dell'altipiano, prevalentemente concentrata in corrispondenza di stagni e raccolte d'acqua. Citata per gli stagni delle Noghere e dintorni. La congenere natrice tassellata *Natrix tessellata* è diffusa soprattutto lungo la costa con maggiore frequenza per le aree umide dell'Ospo, a Sud della Baia di Muggia e a Nord della città di Trieste in corrispondenza delle foci del Timavo. Raramente si osserva anche sull'altipiano carsico; è citata per gli stagni delle Noghere e dintorni. Il serpente gatto comune *Telescopus fallax* in Italia risulta esclusivamente diffuso in varie località del Carso triestino, del muggesano e della costiera triestina, dove talora si spinge anche all'interno di abitazioni. Il limite nord-occidentale della sua distribuzione areale naturale è Duino (Trieste), ma in altre località del Carso interno essa si spinge sino a 250 metri di quota. Per la vipera dal corno *Vipera ammodytes* il Carso triestino rappresenta storicamente una delle aree italiane di maggiore diffusione, sebbene allo stato attuale questa specie termofila appaia decisamente meno numerosa, in conseguen-

za della sempre crescente copertura vegetale e della graduale scomparsa delle aree a “griza” (*karren* rocciosi ecc.) o della progressiva inclusione delle aree di parete, in tempo glabre, nelle formazioni cespugliari.

TABELLA 5-2 – STATUS CONSERVAZIONISTICO (INCLUSIONE IN LISTE, CONVENZIONI E DIRETTIVE) DELLE SPECIE DI ANFIBI E RETTILI NOTE PER L’AREA DI ANALISI. DATE LE NUMEROSE REVISIONI SISTEMATICHE OCCORSE NEGLI ULTIMI ANNI, PER ALCUNI TAXA LO STATUS È DA CONSIDERARSI INDICATIVO.

	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	LISTA ROSSA ITALIANA
Rospo comune		x				
Rospo smeraldino	x				x	
Ululone dal ventre giallo	x			x	x	LR
Raganella europea	x				x	DD
Raganella italiana		x				DD
Rana agile	x				x	
Rana dei fossi ed esculenta		x			x	
Rana verde maggiore		x				EN
Proteo	x			x	x	EN
Salamandra pezzata		x				
Tritone crestato italiano	x			x	x	
Tritone punteggiato italiano		x				DD
Rana di Kurt Mueller						
Orbettino		x				
Bianco	x				x	
Colubro liscio	x				x	
Saettone	x				x	
Cervone	x			x	x	LR
Natrice dal collare		x				
Natrice tassellata	x				x	
Colubro gatto	x				x	EN
Geco verrucoso		x				
Geco comune		x				
Algiroide magnifico	x				x	
Ramarro occidentale	x				x	
Lucertola adriatica	x				x	LR
Lucertola muraiola	x				x	
Lucertola campestre	x				x	
Vipera dal corno	x				x	VU
Testuggine palustre	x			x	x	LR
Testuggine dalle guance rosse		x				
Testuggine comune	x		x	x	x	EN

Uccelli

Le specie di Uccelli note per l'area di analisi sono quasi 300; nella Tabella 5-3 sono riportate tutte, con note fenologiche e status di conservazione. Per evidenti motivi di spazio, solo per alcune di esse si riportano di seguito alcune note, utile per inquadrarne abbondanza e diffusione nell'area vasta. Sono state considerate le specie di maggior interesse conservazionistico e quelle che, anche se non di particolare rilevanza o addirittura banali, caratterizzano l'area di potenziale impatto. L'ordine sistematico segue quello recentemente proposto da Fracasso *et al.* (2009).

Tra gli Anatidi il fischione *Anas penelope* è osservato regolarmente in mare aperto lungo la costiera triestina, di regola in transito o occasionale sosta invernale di stormi anche molto numerosi, mentre comune anche come nidificante è il germano reale *Anas platyrhynchos*. La marzaiola *Anas querquedula* è osservata spesso anche nel mare aperto durante le migrazioni, con particolare frequenza presso Miramare, Barcola ecc. Di particolare interesse è la presenza dell'edredone *Somateria mollissima*, trattandosi di specie nordica assai rara altrove nel bacino del Mediterraneo. La specie, quasi esclusivamente marina, potrebbe riprodursi lungo la costiera triestina, dove frequenta assiduamente le mitilicoltura per l'alimentazione. Si osserva regolarmente nella baia di Muggia e spesso anche nelle aree portuali di Trieste. Sia l'orchetto marino *Melanitta nigra* che l'orco marino *Melanitta fusca* sono osservati nel Golfo di Trieste; per quest'ultima specie il golfo rappresenta l'area di svernamento principale in Italia. Il Quattrocchi *Bucephala clangula* è presenza abbastanza consueta nelle aree marine in periodo invernale, ivi inclusa la Baia di Muggia.

Nei Galliformi, la starna *Perdix perdix* è allo stato attuale da considerarsi ristretta alle aree non calcaree della Provincia di Trieste, dove tuttavia ormai compare quasi esclusivamente a seguito di rilasci a fini venatori.

La strolaga minore *Gavia stellata* è specie regolarmente osservata lungo la costa, specie tra il confine di stato e le foci dell'Ospo, ma anche in aree portuali; è però meno comune della strolaga mezzana *Gavia arctica*.

La sula *Sula bassana* è probabilmente da considerarsi specie di regolare comparsa, sebbene alquanto rara, nel Golfo di Trieste ed al largo della Baia di Panzano, forse in incremento negli anni più recenti, specie nei mesi estivi. Il cormorano *Phalacrocorax carbo* è specie numerosa specialmente in inverno che si osserva in aree marine o lungo il principale corso d'acqua (Rio Ospo) dell'area di potenziale impatto. La consistenza della specie nel mare compreso tra Lazzaretto e Foce Isonzo, Costiera triestina inclusa, varia da un minimo di 8

soggetti (agosto 2008) a un massimo di 190 (gennaio 2009). Al dormitorio del Lazzaretto presso Muggia (dati IWC) è segnalato un picco con oltre 200 soggetti nel 1993 (a fronte di 140 circa a Duino) e un complessivo, sensibile, calo nelle presenze a partire dal 2001. Si ipotizza che tale riduzione, oltre a ragioni climatiche, possa essere messo in relazione all'incremento recente del *Phalacrocorax aristotelis* marangone dal ciuffo che, nonostante le minori dimensioni, sembra competere efficacemente per l'utilizzo dei siti di riposo notturni in aree marine e che per tali zone di pesca è sicuramente più specializzato. Il marangone minore *Phalacrocorax pygmeus* è stato osservato recentemente ai laghetti delle Noghere.

Tra gli Ardeidi il tarabuso *Botaurus stellaris* è stato osservato più volte nelle aree delle Noghere – Rio Ospio, Piana di Zaule; per il tarabusino *Ixobrychus minutus* è stata accertata nella stessa area la nidificazione di 1-2 coppie. Garzetta *Egretta garzetta*, airone bianco maggiore *Casmerodius albus* e airone cenerino *Ardea cinerea* sono piuttosto comuni nell'area.

Il Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* è specie presente durante il periodo riproduttivo nell'area delle Noghere - Rio Ospio. Compare occasionalmente sugli stagni carsici di maggiori dimensioni e si osserva in aree marine poco profonde preferibilmente nei mesi autunno – invernali. Lo Svasso maggiore *Podiceps cristatus* è piuttosto frequente nelle aree marine dell'area, mentre lo Svasso piccolo *Podiceps nigricollis* è specie frequente, osservabile regolarmente in tutte le aree portuali aperte verso l'esterno, ivi incluse le zone industriali e quelle prospicienti il centro cittadino.

Considerando i rapaci, il falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* nidifica sul Carso nelle aree maggiormente boschive e si trova in fase di lieve espansione. Si osserva comunemente in migrazione, nei periodi adatti. Il biancone *Circaetus gallicus* è specie scarsa ma osservata in periodo riproduttivo sulle alture sopra Muggia; Val Rosandra – Mt. Concusso; Mt. Lanaro ecc. Forse due o tre coppie sono presenti in ambito provinciale ma potrebbero riprodursi in territorio sloveno o appena al di qua del confine di Stato. Si ritiene che la frequenza della specie sia diminuita notevolmente in epoca recente. Il falco di palude *Circus aeruginosus* è osservato spesso in migrazione, specialmente lungo la costiera e presso le Noghere. L'astore *Accipiter gentilis* nidifica sul Carso in varie zone con coppie tra loro regolarmente distanziate e territori dell'estensione variabile tra 1.500 e 2.000 ha circa, particolarmente di pineta matura (a *Pinus nigra*) mista a latifoglie o in purezza. Nell'area di potenziale impatto la specie è pertanto ben rappresentata e probabilmente in fase di incremento a causa della maggiore estensione delle aree boschive. Lo sparviere *Accipiter nisus* è specie molto comune che nidifica in varie zone, in genere boschive, ivi incluso probabilmente il Parco di Miramare, con una frequenza e densità ben superiore a quella dell'astore. Anche la poiana *Buteo buteo* è specie molto comune; la specie si osserva talora anche in ambito cittadino, più spesso

mentre transita sorvolando le abitazioni. Il gheppio *Falco tinnunculus* è da considerarsi specie comune, che nidifica o ha nidificato in varie località (specialmente in Val Rosandra, periferia di Trieste, Cava Faccanoni ecc.). Il falco pellegrino *Falco peregrinus* nel 2008 si è riprodotto per la prima volta in Val Rosandra. Complessivamente è accertata la presenza di due coppie nidificanti che insistono sulla Provincia di Trieste. La specie appare oggi relativamente comune e si osserva spesso anche sopra il centro cittadino (a caccia di colombi o altre analoghe prede) e sembra dunque essersi nettamente ripresa dopo un lungo periodo di assenza o rarefazione.

Tra i Rallidi, il porciglione *Rallus aquaticus* è specie tuttora comune, segnalato con almeno 2-3 coppie alle Noghere – Ospò. La gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* è specie ancora oggi molto numerosa e nidificante nelle aree idonee, specie alle Noghere – Ospò. La folaga *Fulica atra* ha una distribuzione simile, ma è più numerosa in inverno.

Il corriere piccolo *Charadrius dubius* è citato come nidificante occasionale da Benussi (1993), mentre il fratino *Charadrius alexandrinus* è solo migratore. Il piovanello pancianera *Calidris alpina*, molto frequente altrove lungo coste e lagune, nell'area si osserva soprattutto lungo la costa nelle aree più idonee tra Punta Sottile e Foce dell'Ospò. Sempre lungo la costa è possibile osservare il chiurlo maggiore *Numenius arquata*, la pantana *Tringa nebularia* e diverse specie di piro piro.

Per quanto concerne i Laridi, il gabbiano corallino *Larus melanocephalus* è comune nel mare antistante l'intero tratto costiero. Il gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus* è molto comune ovunque, nel tratto costiero e talora all'interno, ma non nidificante. Il gabbiano reale *Larus michahellis* è anch'esso molto comune; di recente insediamento come nidificante, anche sui tetti della città di Trieste, con certezza a partire dal 1987. Circa 200 - 300 coppie vengono stimate per l'intera provincia nel periodo 2009/2010, concentrate nell'area urbana portuale, fino a Barcola, ma diffuse in parte anche sull'altipiano, ben lontano dal mare (Opicina, Sesana).

Venendo ai Columbiformi, il Piccione torraio *Columba livia* è oggi assai meno comune, nella forma propriamente selvatica, rispetto agli anni '80. Numerosissimi colombi torraioi, nella forma domestica o mista, sono invece insediati nelle aree edificate delle città e villaggi. Il colombaccio *Columba palumbus* è anch'esso comune, e nidifica in numero crescente di coppie sul Carso. La tortora dal collare *Streptopelia decaocto* è molto comune e quasi "infestante" in tutte le aree antropizzate, dove nidifica su edifici o verde urbano. L'iniziale presenza della specie, poi ampiamente diffusasi, nell'ambito provinciale e nazionale risale agli anni attorno alla fine della seconda guerra mondiale. Al contrario, la Tortora selvatica *Streptopelia turtur* un tempo era specie decisamente abbondante, mentre attualmente sopravvivo-

no piccole popolazioni residuali, concentrate specialmente nelle aree a clima assimilabile a quello mediterraneo e, quindi, piuttosto prossime al mare.

Tra gli uccelli da preda notturni il barbagianni *Tyto alba* risulta circoscritto come nidificante alle aree antropizzate. Ha nidificato (e forse qualche coppia è presente tuttora) nelle aree del porto vecchio e nuovo di Trieste e nelle zone industriali. L'assiolo *Otus scops* è molto comune, ma forse in lieve flessione numerica nell'area carsica dell'altipiano intesa in senso stretto. E' presente lungo l'intero arco costiero, città di Trieste inclusa, fino al confine di stato. Notevole la nidificazione di alcune coppie di gufo reale *Bubo bubo* in Val Rosandra e in parecchi altri siti prossimi della Slovenia (Conca d'Ospo, Divaccia ecc.). La città di Trieste o, quanto meno, la sua periferia sono incluse nell'area di caccia di vari soggetti.

La civetta *Athene noctua* risulta scarsa, o poco comune al di fuori dei centri abitati. Può essere anche comune ma localizzata nelle aree più antropizzate della provincia di Trieste: Barcola, città e in periferia, zone industriali, Muggia e sobborghi. L'allocco *Strix aluco* nidifica ed è comune, o molto comune, sul Carso in grotte, cave, vecchie abitazioni, alberi provvisti di cavità. Possibile o probabile la presenza di tale specie anche in alcune zone urbane ma in genere non prossime al mare. Il gufo comune *Asio otus* è presente e nidificante in vari siti boscosi del Carso, in genere pinete di impianto artificiale ma anche su quercia; sono state osservate nidificazioni anche a Monrupino, Ferneti, Prosecco.

Altra specie di interesse conservazionistico è il succiacapre *Caprimulgus europaeus*, tuttora comune sul Carso, anche come nidificante; attualmente appare meno frequente di un tempo, essendo in generale legata alle aree di landa pascolata frammiste a zone boschive.

Il rondone comune *Apus apus* risulta particolarmente numeroso in aree urbane o urbanizzate. Nidifica sugli edifici piuttosto vecchi ed alti, tanto nella città di Trieste che nei centri minori. Il Rondone maggiore *Apus melba* è presente e molto comune nei periodi adatti ma non risulta che nidifichi. Tra i Picidi, il torcicollo *Jynx torquilla* è specie ben diffusa nell'intera area provinciale con la sola eccezione del centro cittadino e delle aree maggiormente degradate. Il picchio cenerino *Picus canus* negli ultimi decenni è divenuto sempre più diffuso e si è insediato come nidificante ormai almeno dagli anni '90 del secolo scorso a Doberdò, mentre il picchio verde *Picus viridis* si riproduce anche nell'ambito cittadino, in parchi e giardini con grandi alberi. Il picchio nero *Dryocopus martius* risulta attualmente in netta espansione numerica e di areale, e nidifica in vari siti carsici dell'altipiano. Infine il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* è piuttosto comune in tutte le aree alberate, ivi inclusi i giardini, i viali alberati e i parchi della città.

Per i Passeriformi si citano di seguito solo alcune delle numerose specie note per l'area. Della ballerina gialla *Motacilla cinerea* è possibile la riproduzione di qualche coppia lungo l'Ospo, mentre la ballerina bianca *Motacilla alba* è comune e molto diffusa, particolarmente nelle aree urbanizzate, industriali e nelle zone di cava. Lo scricciolo *Troglodytes troglodytes* è comune nelle aree cespugliate, boschive e antropizzate, in inverno. Il passero solitario *Monticola solitarius* è una specie molto significativa che peraltro, come altre specie legate alle zone rocciose denudate, sembra essere in lieve flessione numerica. Lo zigolo muciatto *Emberiza cia* è in lieve flessione numerica. Lo strillozzo *Emberiza calandra* era relativamente comune un tempo; ora è limitato alle aree aperte di landa, ed è da ritenersi localmente estinto come nidificante in varie zone carsiche, a causa dell'incespugliamento.

TABELLA 5-3 – ELENCO DELLE SPECIE DI UCCELLI NOTE PER L'AREA DI ANALISI, LORO FENOLOGIA E STATUS CONSERVAZIONISTICO (INCLUSIONE IN LISTE, CONVENZIONI E DIRETTIVE).

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
1	Cigno reale	SB*, W, E	Non-SPEC E	x				x			x		NA
2	Oca granaiola	M reg	Non-SPECE W		x			x			x		
3	Oca lombardella	M reg	Non-SPEC		x			x			x		
4	Oca selvatica	M reg, W reg	Non-SPEC		x			x			x		LC
5	Fischione	M reg	Non-SPECE W					x			x		NA
6	Canapiglia	M irr	SPEC 3					x			x		VU
7	Alzavola	M reg	Non-SPEC					x			x		EN
8	Germano reale	SB***, M reg, W	Non-SPEC					x			x		LC
9	Codone	M irr											NA
10	Marzaiola	M reg	SPEC 3					x			x		VU
11	Mestolone	M reg	SPEC 3					x			x		VU
12	Moriglione	M reg, W irr	SPEC 2					x			x		EN
13	Moretta tabaccata	M irr	SPEC 1		x	x		x		x			EN
14	Moretta	M reg, W irr	SPEC 3					x			x		VU
15	Edredone	M reg, W irr	Non-SPEC E		x			x			x		NA
16	Moretta codona	M irr, W irr	Non-SPEC		x			x			x		
17	Orchetto marino	M irr, W irr ?	Non-SPEC		x			x			x		
18	Orco marino	M reg, W, E?	SPEC 3		x			x			x		
19	Quattrocchi	W, M reg	Non-SPEC		x			x			x		
20	Pesciaiola	M reg, W	SPEC 3		x	x	x				x		
21	Smergo minore	M reg, W, E irr	Non-SPEC		x			x			x		
22	Smergo maggiore	M irr	Non-SPEC		x			x			x		LC
23	Coturnice	SB?	SPEC 2			x		x					VU

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
24	Starna	SB**	SPEC 3			*		x					LC
25	Quaglia	M irr, B**	SPEC 3					x			x		DD
26	Fagiano comune	SB*** immesso	Non-SPEC					x					NA
27	Strolaga minore	M reg, W	SPEC 3		x	x	x						
28	Strolaga mezzana	M reg, W, E irr	SPEC 3		x	x	x						
29	Strolaga maggiore	M irr, W irr	Non-SPEC		x	x	x						
30	Strolaga beccogiallo	A 1	Non-SPEC		x		x						
31	Berta minore	M reg, E, W irr			x		x						DD
32	Sula	E irr, M irr, W?	Non-SPEC E		x			x					
33	Cormorano	W, M reg, E	Non-SPEC		x			x					LC
34	Marangone dal ciuffo	E,W, M reg	Non-SPEC E	x		x		x				x	LC
35	Marangone minore	E irr?	SPEC 1		x	x	x				x	x	NT
36	Tarabuso	W, M irr	SPEC 3	x		x	x						EN
37	Tarabusino	M reg, B***	SPEC 3		x	x	x						VU
38	Nitticora	M irr, E	SPEC 3		x	x	x						VU
39	Sgarza ciuffetto	M irr, E irr	SPEC 3		x	x	x						LC
40	Garzetta	M reg, W, E	Non-SPEC		x	x	x						LC
41	Airone bianco maggiore	M irr (reg?)	Non-SPEC		x	x	x						NT
42	Airone cenerino	E, W, M reg	Non-SPEC		x			x					LC
43	Airone rosso	M reg	SPEC 3		x	x	x						LC
44	Cicogna nera	M irr	SPEC 2	x		x	x		x		x		VU
45	Cicogna bianca	M irr	SPEC 2	x		x	x				x		LC
46	Mignattaio	M irr	SPEC 3	x		x	x						EN
47	Spatola	M irr	SPEC 2	x		x	x		x		x		VU
48	Fenicottero	A-1,	SPEC 3	x		x	x		x		x	x	LC
49	Tuffetto	M reg, W, B***	Non-SPEC		x		x						LC
50	Svasso maggiore	M reg, W	Non-SPEC		x			x					LC
51	Svasso collaroso	M reg, E irr	Non-SPEC		x		x						
52	Svasso cornuto	M ii, W irr	SPEC 3		x	x	x						
53	Svasso piccolo	W, M reg, E irr	Non-SPEC		x		x						NA
54	Falco pecchiaiolo	M reg, B***	Non-SPEC E	x		x		x	x		x		LC
55	Nibbio bruno	M irr	SPEC 3	x		x		x	x		x		NT
56	Gipeto	A1	SPEC 3	x		x		x	x		x		CR
57	Grifone	M reg	Non-SPEC	x		x		x	x		x		CR
58	Biancone	M reg**	SPEC 3	x		x		x	x		x		VU
59	Falco di palude	M reg, W, e irr	Non-SPEC	x		x		x	x		x		VU
60	Albanella reale	M reg, W	SPEC 3	x		x		x	x		x		NA
61	Albanella pallida	M irr?	SPEC 1	x		x		x	x		x		
62	Albanella minore	M irr	Non-SPEC E	x		x		x	x		x		VU
63	Astore	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x				x	x		x		LC

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
64	Sparviere	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x				x	x		x		LC
65	Poiana	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x				x	x		x		LC
66	Poiana calzata	M irr, W irr	Non-SPEC	x				x	x		x		
67	Aquila anatraia maggiore	A 2 (M irr?).	SPEC 1	x		x		x	x	x			
68	Aquila reale	M irr, W, E	SPEC 3	x		x		x	x		x		NT
69	Aquila imperiale	A 1	SPEC 1	x		x		x	x	x			
70	Grillaio	M irr?	SPEC 1	x		x	x		x	x			LC
71	Gheppio	SB***, M reg, W	SPEC 3	x			x		x		x		LC
72	Falco cuculo	M reg	SPEC 3	x		x	x		x		x		VU
73	Lodolaio	M reg, B**	Non-SPEC	x			x		x		x		LC
74	Falco pellegrino	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x		x	x		x		x		LC
75	Porciglione	M reg, W, B***	Non-SPEC					x					LC
76	Voltolino	M reg, W	Non-SPEC E		x	x	x						DD
77	Schiribilla	M reg, W	Non-SPEC E		x	x	x						DD
78	Schiribilla grigiata	A 1	SPEC 3		x	x	x						NA
79	Re di quaglie	M reg	SPEC 1		x	x	x				x		VU
80	Gallinella d'acqua	SB***, M reg, W	Non-SPEC					x					LC
81	Folaga	W, M reg, B***	Non-SPEC					x			x		LC
82	Gru	M reg	SPEC 2	x		x	x		x		x		RE
83	Beccaccia di mare	M irr.	Non-SPEC E		x			x					NT
84	Cavaliere d'Italia	M irr	Non-SPEC	x		x	x				x		LC
85	Occhione	M irr	SPEC 3		x	x	x				x		VU
86	Pernice di mare	M irr	SPEC 3	x		x	x				x		EN
87	Corriere piccolo	M reg, B***	Non-SPEC		x		x				x		NT
88	Corriere grosso	M reg	Non-SPEC E		x		x				x		
89	Fratino	M reg	SPEC 3		x	x	x				x		EN
90	Piviere tortolino	M irr ?	Non-SPEC	x		x		x			x		VU
91	Piviere dorato	M reg, W	Non-SPEC E		x	x		x			x		
92	Pivieressa	M reg, W, E	Non-SPEC		x			x			x		
93	Pavoncella	M reg	SPEC 2					x			x		LC
94	Gambecchio comune	M reg	Non-SPEC		x		x				x		
95	Gambecchio nano	M irr	Non-SPEC		x		x				x		
96	Piovanello comune	M reg			x		x				x		
97	Piovanello pancianera	M reg, W	SPEC 3		x	*	x				x		
98	Gambecchio frullino	A?			x		x				x		
99	Combattente	M reg, W irr	SPEC 2			x		x			x		
100	Frullino	M irr	SPEC 3					x			x		
101	Beccaccino	M reg, W	SPEC 3					x			x		NA
102	Crocolone	M irr?	SPEC 1		x	x	x				x		
103	Beccaccia	M reg, W irr	SPEC 3					x			x		DD

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN Ap.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
104	Pittima reale	M reg	SPEC 2		x			x			x		
105	Chiurlo piccolo	M reg, E	Non-SPEC E		x			x			x		
106	Chiurlo maggiore	M reg, W, E irr	SPEC 2		x			x			x		NA
107	Piro piro piccolo	M reg, B*	SPEC 3		x			x			x		NT
108	Piro piro culbianco	M reg, W, E	Non-SPEC		x		x				x		
109	Totano moro	M reg, E irr, W irr	SPEC 3		x			x			x		
110	Pantana	M reg, W irr	Non-SPEC		x			x			x		
111	Albastrello	M reg	Non-SPEC		x		x				x		
112	Piro piro boschereccio	M reg, E	SPEC 3		x	x	x				x		
113	Pettegola	M reg	SPEC 2		x			x			x		LC
114	Voltapietre	M irr	Non-SPEC		x			x			x		
115	Stercorario mezzano	M irr	Non-SPEC		x			x					
116	Labbo	M reg, E	Non-SPEC		x			x					
117	Gabbiano tridattilo	M reg, E irr, W irr	Non-SPEC		x			x					
118	Gabbiano comune	M reg, W, E	Non-SPEC E		x			x					LC
119	Gabbianello	M reg, E irr, W irr	SPEC 3		x	x	x						
120	Gabbiano corallino	M reg, W, E	Non-SPEC E	x	x	x	x				x		LC
121	Gavina	M reg, W, E irr	SPEC 2		x			x					
122	Zafferano	M reg, W irr, E irr	Non-SPEC E		x								
123	Gabbiano reale nordico	M reg, W reg	Non-SPEC E		x								
124	Gabbiano reale	SB***, M reg, W	Non-SPEC E		x			x					LC
125	Gabbiano d'Islanda	A 2	Non-SPEC E		x			x					
126	Mugnaiaccio	M irr, W irr	Non-SPEC E		x								
127	Fratichello	M reg, E	SPEC 3		x	x	x				x	x	EN
128	Mignattino piombato	M reg	SPEC 3		x	x	x						VU
129	Mignattino alibianche	M reg	Non-SPEC		x		x						EN
130	Mignattino comune	M reg	SPEC 3		x		x						EN
131	Beccapesci	M reg, W, E	SPEC 2		x	x	x					x	VU
132	Sterna comune	M reg, E	Non-SPEC		x	x	x						LC
133	Gazza marina	A 15	Non-SPEC E		x			x					
134	Pulcinella di mare	A 2	SPEC 2		x			x					
135	Piccione selvatico	SB***	Non-SPEC		x			x					DD
136	Colombella	M irr, W irr	Non-SPEC E		x			x					VU
137	Colombaccio	M reg, SB***, W	Non-SPEC										LC
138	Tortora dal collare	SB***	Non-SPEC		x			x					LC
139	Tortora selvatica	M reg, B***	SPEC 3					x					LC
140	Cuculo	M reg, B***	Non-SPEC		x			x					LC
141	Barbagianni	SB***, M reg, W	SPEC 3	x			x		x				LC
142	Assiolo	B***, M reg	SPEC 2	x			x		x				LC
143	Gufo reale	SB***, M irr	SPEC 3	x		x	x		x				NT

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
144	Civetta	SB***, M reg	SPEC 3	x			x		x				LC
145	Allocco	SB***, M irr	Non-SPEC E	x			x		x				LC
146	Allocco degli Urali	M irr	Non-SPEC	x		x	x		x				NA
147	Gufo comune	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x			x		x				LC
148	Gufo di palude	M irr	SPEC 3	x		x	x		x				
149	Civetta capogrosso	A 1	Non-SPEC	x		x	x		x				LC
150	Succiacapre	B***, M reg	SPEC 2		x	x	x						LC
151	Rondone comune	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						LC
152	Rondone maggiore	M reg, E			x		x						LC
153	Martin pescatore	SB***, M reg, W	SPEC 3		x	x	x						LC
154	Gruccione	M irr, B*	SPEC 3		x		x				x		LC
155	Ghiandaia marina	M irr	SPEC 2	x		x	x				x		VU
156	Upupa	M reg, B***	SPEC 3		x		x						LC
157	Torcicollo	M reg, B***	SPEC 3	x			x						EN
158	Picchio cenerino	M irr, SB*	SPEC 3	x		x	x						LC
159	Picchio verde	SB***, M irr	SPEC 2	x			x						LC
160	Picchio nero	SB***, M reg, W	Non-SPEC	x		x	x						LC
161	Picchio rosso maggiore	SB***, M reg?	Non-SPEC	x			x						LC
162	Picchio rosso minore	M reg, SB**, W	Non-SPEC	x			x						LC
163	Calandrella	M reg, B**	SPEC 3		x	x	x						EN
164	Cappellaccia	SB**, M reg, W	SPEC 3		x			x					LC
165	Tottavilla	SB***, M reg, W	SPEC 2		x	x		x					LC
166	Allodola	SB***, M reg, W	SPEC 3		x			x					VU
167	Topino	M reg	SPEC 3		x		x						VU
168	Rondine montana	M reg	Non-SPEC		x		x						LC
169	Rondine	M reg, B***	SPEC 3		x		x						NT
170	Balestruccio	M reg, B***	SPEC 3		x		x						NT
171	Rondine rossiccia	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						VU
172	Calandro maggiore	A 1	Non-SPEC		x	x	x						
173	Calandro	M reg, B***	SPEC 3		x	x	x						LC
174	Prispolone	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						VU
175	Pispola	M reg, W	Non-SPEC E		x		x						NA
176	Spioncello	M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
177	Cutrettola	M reg, B**	Non-SPEC		x		x						VU
178	Ballerina gialla	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
179	Ballerina bianca	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
180	Beccofrusone	M irr, W irr	Non-SPEC		x		x						
181	Merlo acquaiolo	M reg, W irr, SB***	Non-SPEC		x		x						LC
182	Scricciolo	W, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
183	Passera scopaiola	W, M reg	Non-SPEC		x		x						LC

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN AP.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
184	Sordone	M reg, W irr	Non-SPEC		x		x						LC
185	Pettiroso	W, SB***, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
186	Usignolo	B***, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
187	Codiroso spazzacamino	SB?	Non-SPEC		x		x						LC
188	Codiroso comune	M reg.	SPEC 2		x		x						LC
189	Stiaccino	M reg.	Non-SPEC		x		x						LC
190	Saltimpalo	M reg, W irr	Non-SPEC		x		x						VU
191	Culbianco	M reg	SPEC 3		x		x						NT
192	Monachella	M reg B*** est?	SPEC 2		x		x						EN
193	Codirossone	M irr.	SPEC 3		x		x						VU
194	Passero solitario	B***, M reg, W irr	SPEC 3		x		x						LC
195	Merlo dal collare	M irr?, W irr	Non-SPEC		x		x						LC
196	Merlo	SB***, M reg, W	Non-SPEC					x					LC
197	Cesena	M reg, W	Non-SPEC					x					NT
198	Tordo bottaccio	M reg, W	Non-SPEC					x					LC
199	Tordo sassello	M reg	Non-SPEC					x					NA
200	Tordela	M reg, W, B***	Non-SPEC		x			x					LC
201	Usignolo di fiume	SB, M par, W	Non-SPEC		x								LC
202	Beccamoschino	B***	Non-SPEC		x		x						LC
203	Salciaiola	B***	Non-SPEC		x		x						EN
204	Pagliarolo	M irr?	SPEC 1		x	x	x			x	x		
205	Forapaglie comune	M reg	Non-SPEC		x		x						CR
206	Cannaiola verdognola	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						LC
207	Cannaiola comune	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						LC
208	Cannareccione	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						NT
209	Canapino maggiore	M reg	Non-SPEC		x		x						
210	Canapino comune	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						LC
211	Capinera	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
212	Beccafico	M reg	Non-SPEC		x		x						LC
213	Bigiarella	M reg	Non-SPEC		x		x						LC
214	Bigia grossa	M reg	SPEC 3		x		x						EN
215	Sterpazzola	B***, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
216	Sterpazzolina comune	M reg, B***	Non-SPEC		x		x						LC
217	Occhiocotto	M reg, B***, W	Non-SPEC		x		x						LC
218	Lui verde	M reg	SPEC 2		x		x						LC
219	Lui piccolo	B***, M reg, W irr	Non-SPEC		x		x						LC
220	Lui grosso	M reg	Non-SPEC		x		x						
221	Regolo	M reg, W, B*	Non-SPEC		x		x						NT
222	Fiorrancino	M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
223	Pigliamosche	M reg, B***	SPEC 3		x		x				x		LC

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
224	Balia nera	M reg	Non-SPEC		x		x				x		NA
225	Basettino	M reg, W irr (B*?)	Non-SPEC		x		x						EN
226	Codibugnolo	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
227	Cinciarella	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
228	Cinciallegra	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
229	Cincia dal ciuffo	SB***, M reg, W	SPEC 2		x		x						LC
230	Cincia mora	SB*** M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
231	Cincia bigia	M reg, W, E?	SPEC 3		x		x						LC
232	Picchio muratore	SB***, M reg?, W	Non-SPEC		x		x						LC
233	Picchio muraiolo	M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
234	Rampichino comune	SB*, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
235	Pendolino	M reg, W, B***	Non-SPEC		x			x					VU
236	Rigogolo	B***, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
237	Averla piccola	B***, M reg	SPEC 3		x	x	x						VU
238	Ghiandaia	SB***, M reg, W	Non-SPEC										LC
239	Gazza	SB***	Non-SPEC										LC
240	Nocciolaia	A 1	Non-SPEC		x		x						LC
241	Taccola	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x								LC
242	Corvo comune	M irr	Non-SPEC		x								
243	Cornacchia grigia	SB***, M reg, W	Non-SPEC										LC
244	Corvo imperiale	SB	Non-SPEC		x			x					LC
245	Storno	SB***, M reg, W	SPEC 3		x								LC
246	Storno roseo	A1	Non-SPEC		x		x						
247	Passera europea	SB***	SPEC 3										VU
248	Passera mattugia	SB***, M reg, W	SPEC 3		x			x					VU
249	Fringuello alpino	M irr?	Non-SPEC		x		x						LC
250	Fringuello	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x			x					LC
251	Peppola	M reg, W	Non-SPEC		x			x					NA
252	Verzellino	SB***, M reg	Non-SPEC		x		x						LC
253	Verdone	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						NT
254	Cardellino	SB***, M reg, W	Non-SPEC		x		x						NT
255	Lucherino	M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
256	Fanello	M reg, W	SPEC 2		x		x						NT
257	Crociere	SB*, M reg, W	Non-SPEC		x		x						LC
258	Ciuffolotto	M reg, W	Non-SPEC		x			x					VU
259	Frosone	M reg, W irr, B***	Non-SPEC		x		x						LC
260	Zigolo giallo	M reg, W, B*	Non-SPEC		x		x						LC
261	Zigolo nero	M reg, W, B***	Non-SPEC		x		x						LC
262	Zigolo muciatto	SB***, M reg, W	SPEC 3		x		x						LC
263	Ortolano	M reg, E?	SPEC 2		x	x	x						DD

	Specie	Fenologia	SPEC 2004	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	147/2009 CE All.1	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	BONN AP.1	BONN Ap.2	BARCELLONA all. 2	Lista Rossa (2011)
264	Migliarino di palude	M reg. W, B ***	Non-SPEC		x		x						NT
265	Zigolo capinero	M irr	SPEC 2		x		x						NT
266	Strillozzo	M reg, W, B est.	SPEC 2		x		x						LC

Mammiferi

Di seguito si riportano tutte le specie di Vertebrati terrestri e marini di presenza accertata e probabile nell'area di potenziale impatto. Per i Vertebrati marini si sono considerate le specie osservate almeno una volta nel golfo di Trieste.

Il riccio orientale *Erinaceus concolor* è presente e ben diffuso sul Carso, anche goriziano, e nell'intera provincia di Trieste dove sostituisce *Erinaceus europaeus*, con il quale sembra non ibridarsi nell'ambito considerato. Si riscontra anche nell'ambito urbano periferico, dove è frequente vittima del traffico stradale. Tra i Soricidi, il toporagno comune *Sorex araneus* sul Carso triestino sembra vivere soltanto nelle zone più umide e fresche, soprattutto in ambienti forestali a partire dai 200-300 metri di quota. Il mustiolo etrusco *Suncus etruscus* è molto frequente sul Carso triestino costiero e in zone non troppo elevate dell'altipiano; è spiccatamente termofilo e strettamente legato a substrati molto drenati. La crocidura ventre bianco *Crocidura leucodon* è presente e ben diffusa sul Carso triestino e goriziano; la crocidura minore *Crocidura suaveolens*, comunissima in tutte le zone di pianura e di collina del Friuli Venezia Giulia, è particolarmente frequente in ambienti aperti e ricchi di siepi anche in zone collinari costantemente ringiovanite e banalizzate dall'attività dell'uomo. La talpa comune europea *Talpa europaea* è comune anche sul Carso triestino e goriziano, concentrandosi sul fondo delle doline e nelle zone marginali ricoperte da substrato a flysch, ma anche a "terra rossa".

Tra i Pipistrelli numerose sono le specie segnalate nell'area qui considerata. Il rinolofu euriale *Rhinolophus euryale* nel Friuli Venezia Giulia è raro e localizzato essendo presente solo sul Carso triestino, dove è stato raccolto all'interno di cavità ipogee. Molto frequente sul Carso sono invece il rinolofu maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* e il rinolofu minore *Rhinolophus hipposideros*. Tra i Vespertilionidi, il più comune sembra essere il vespertilione maggiore *Myotis myotis*. Il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* è la specie più comune in tutta la pianura e nelle zone collinari del Friuli Venezia Giulia. Sinantropico, vive e alleva

la prole negli edifici dei centri urbani e rurali ove costituisce le sue *nursery* sotto le grondaie, al riparo delle tegole dei tetti o nelle fessure di muri e cornicioni. E' la specie che più spesso interferisce con l'uomo, e sembra essere l'unico Chiroterro in fase di espansione nell'Italia nord-orientale.

Tra le nittole, la nittola comune *Nyctalus noctula* è piuttosto frequente in tutto il Friuli Venezia Giulia. E' legato alle cavità dei vecchi alberi dove costituisce colonie riproduttive a cui gli animali sono piuttosto fedeli. Tende ad essere piuttosto comune nelle città ricche di viali con alberature senescenti che sviluppano facilmente complessi sistemi di cavità interne come platani ed ippocastani. Altra specie comune è il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, che frequenta anche paesi e città, ma sembra per lo più prediligere zone rupestri e forestate. Meno comuni sono l'orecchione russo *Plecotus macrobullaris* e il miniottero comune europeo *Miniopterus schreibersi*.

Tra gli altri Mammiferi terrestri la lepre europea *Lepus europaeus* è comune anche nella fascia collinare carsica oltre che in altre zone del Friuli - Venezia Giulia. La specie, legata alle praterie e lande erbose aperte era un tempo abbondante e molto diffusa ed appare attualmente in forte regresso numerico, specialmente su substrato calcareo a causa della riforestazione. Sebbene sia presente quasi ovunque (con l'eccezione delle aree edificate), rimane discretamente numerosa quasi esclusivamente nelle piccole aree coltivate attorno ai villaggi e nelle aree non troppo antropizzate a E e a S della città di Trieste, su terreni a prevalente flysch e/o in zone in parte mantenute spoglie dal pascolo. Lo scoiattolo rosso europeo *Sciurus vulgaris* risulta attualmente distribuito in ogni area collinare del nord est italiano e non di rado vive e si riproduce in paesi e grandi centri urbani. Presente e ben diffuso sul Carso e nella città di Trieste in parchi e giardini. Anche il ghiro *Myoxus glis* è presente e ben diffuso sul Carso; il moscardino *Muscardinus avellanarius* è specialmente numeroso nelle attualmente vaste formazioni arbustive del Carso collinare, con presenza di nocciolo.

Tra i micromammiferi si cita qui la presenza, abbondante, del topo campagnolo comune *Microtus arvalis* e del campagnolo delle nevi *Chyonomis nivalis*, ove in certe zone è talmente comune da costituire una delle prede più frequenti dell'allocco. Anche il topo selvatico istriano dal dorso striato *Apodemus agrarius* è presente nel Carso; il topo selvatico *Apodemus sylvaticus* è comune e diffuso in tutto il nord est italiano. Il topolino delle risaie *Micromys minutus* nel Triestino è invece probabilmente presente tanto alle foci del Timavo che nell'area del Rio Ospio-Noghere.

Ovviamente comunissimo è il surmolotto o ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus*, mentre il ratto nero *Rattus rattus* sul Carso triestino e goriziano è una delle specie arboricole dominanti di *karren*, campi solcati e macereti. Infine la nutria *Myocastor coypus* è attualmente in

fase di forte espansione in tutto il Friuli Venezia Giulia, dove si riproduce già dai primi anni '80 del secolo scorso con i primi insediamenti a seguito di immissioni nella Valle delle Noghere – Rio Ospio. La popolazione esistente nell'area delle Noghere non appare attualmente in espansione numerica anche a causa della limitatezza di siti idonei (zone umide con acque dolci perenni).

Tra i Carnivori merita segnalare la presenza dello sciacallo dorato balcanico *Canis aureus* che ha invaso l'Italia nord-orientale nei primi anni '80 del secolo scorso a seguito dell'espansione delle popolazioni insediate in Istria e, precedentemente, lungo la costa dalmata. Varie segnalazioni più o meno attendibili si riferiscono al Carso goriziano e triestino e al territorio di Trieste più in generale, dove la specie sembra ormai insediata da anni con consistenze, peraltro, molto limitate. Molto comune è invece la volpe rossa *Vulpes vulpes*; sul Carso e nel Triestino è piuttosto abbondante e ben diffusa anche in aree relativamente urbanizzate, sebbene non si verificano ancora (a quanto risulta) fenomeni di inurbamento analoghi a quelli noti per altre zone europee.

L'orso bruno *Ursus arctos* è stato segnalato più volte sul Carso triestino; il tasso *Meles meles* è molto comune sul Carso e nel Triestino in generale. Raramente si osserva all'interno di aree abitate, sebbene zone di tane siano note attorno ai villaggi e in zone anche relativamente antropizzate, specie se occupate da coltivi frammisti a vegetazione naturale.

La donnola *Mustela nivalis* è piuttosto diffusa ma non numerosa nell'area; in ripresa rispetto al passato, ma comunque scarsa, è invece la puzzola *Mustela putorius*. La faina *Martes foina* nel Triestino è specie ben diffusa e talora presente negli edifici abbandonati o di grandi dimensioni e con spazi poco frequentati dall'uomo, specie nelle aree rurali.

Il gatto selvatico europeo *Felis sylvestris* è piuttosto comune sul Carso triestino, dove la specie predilige habitat ben esposti con rocce emergenti. Interessante, seppure sporadica, la presenza sul Carso della linca dei Carpazi *Lynx lynx carpathicus*.

Diverse sono le specie di mammiferi marini note per l'area del Golfo di Trieste. La balenottera comune *Balaenoptera physalus* è stata osservata nell'estate del 1976 nel porto di Trieste. Recenti segnalazioni, tuttavia, inducono a ritenere che la specie oggi sia più frequente che nel passato. La megattera *Megaptera novaeangliae* è stata recentemente segnalata anche nella Baia di Panzano, e successivamente in altre zone dell'Adriatico settentrionale. I dati storici inerenti la presenza del capodoglio *Physeter catodon* sono abbastanza abbondanti sia per il Golfo di Panzano, sia per le acque che bagnano la penisola istriana; la più recente segnalazione per le acque regionali è del 7 maggio 1995, nella Baia di Muggia.

Il Tursiope *Tursiops truncatus* è il più comune delfino dell'Alto Adriatico. Gli avvistamenti e spiaggiamenti di tursiopi nelle acque costiere del Friuli-Venezia Giulia potrebbero dipendere da limitati flussi di animali provenienti dalle popolazioni del Golfo del Quarnero (Dalmazia). Gli avvistamenti compiuti lungo le coste regionali sono per lo più relativi a individui adulti che per limitati periodi rimangono legati a piccoli tratti di mare. Nell'ultimo decennio questi fenomeni sono divenuti sempre più frequenti, tanto da aver fatto supporre che si stia creando una piccola popolazione legata a queste acque. La stenella striata *Stenella coeruleoalba* nell'Alto Adriatico è divenuta forse più frequente soltanto in tempi recenti, ma sorge il dubbio che tale giudizio sia influenzato dall'aumento dell'interesse dimostrato da un numero crescente di studiosi o semplici osservatori. In queste acque tuttavia essa viene generalmente vicariata dal Tursiope, forse in ragione dei relativamente bassi fondali di queste zone (max. – 25 m circa). L'ingresso e il passaggio di stenelle nel Golfo di Trieste è da ritenersi pertanto relativamente frequente.

Per quanto concerne il delfino comune *Delphinus delphis* a partire dagli anni '30-'40 del secolo scorso si è verificata una graduale diminuzione della frequenza di tale specie, mentre il Tursiope è divenuto sempre più comune. La comparsa del delfino comune nelle acque dell'Adriatico settentrionale viene oggi considerata estremamente rara, ed è per lo più rappresentata da individui erratici. Nel giugno 2010 due soggetti sono stati ripetutamente osservati, nelle acque prospicienti il porto di Monfalcone, le foci dell'Isonzo e le acque prospicienti la città di Trieste. In tal caso si tratta della prima osservazione accertata dopo alcuni decenni, ma va sottolineata la difficoltà di riconoscimento in mare aperto di tale specie rispetto alla simile stenella striata. Il grampo *Grampus griseus* nell'Adriatico settentrionale è sempre più frequente. In queste acque viene ormai avvistato ogni anno, non di rado penetra in canali navigabili (anche nella città di Trieste) o si spiaggia sulle coste lagunari.

Infine tra gli Artiodattili il cinghiale *Sus scrofa* è presente in forma costante sul Carso triestino e goriziano. Attualmente la specie è molto comune nel Triestino, dove risiede specialmente nelle aree periurbane e persino in alcune zone della periferia cittadina (Alta Via Moreri; Villa Giulia; Boschetto; Gattinara ecc.). Il cervo *Cervus elaphus* ha colonizzazione in modo limitato il Carso goriziano e triestino, dove la specie è stabilmente presente con alcune decine di soggetti. Il capriolo *Capreolus capreolus* raggiunge le massime densità popolazionali in alcune zone del Carso triestino e goriziano. L'incremento di tale specie tipicamente adattata agli ambienti ecotonali è stata inizialmente di tipo esponenziale, ma attualmente la sua popolazione si può considerare assestata. Per il camoscio *Rupicapra rupicapra rupicapra* la consistenza della specie era stata stimata tra 50 e 60 individui nel 2009; la popolazione è tuttora in fase di ulteriore colonizzazione di nuovi siti.

TABELLA 5-4 – ELENCO DELLE SPECIE DI MAMMIFERI NOTE PER L'AREA VASTA E LORO FE-NOLOGIA E STATUS CONSERVAZIONISTICO (INCLUSIONE IN LISTE, CONVENZIONI E DIRETTIVE).

	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	RED LIST IUCN
Camoscio alpino				x					x		LC
Capriolo				x							LC
Cervo nobile				x							LC
Daino				x							
Cinghiale				x							
Sciacallo	x										
Lupo	x		x		x	x			x	x	LC
Volpe											LC
Gatto selvatico	x		x			x				x	LC
Lince eurasiatica	x			x	x				x	x	
Lontra comune	x		x		x				x	x	NT
Faina		x		x							LC
Tasso		x		x							LC
Ermellino		x		x							LC
Donnola		x		x							LC
Puzzola	x			x							LC
Orso	x		x		x				x	x	LC
Balenottera comune	x		x		x					x	EN
Delfino comune	x		x		x					x	LC
Grampo	x		x		x					x	LC
Stenella striata	x		x		x					x	LC
Tursiope	x		x		x				x	x	LC
Capodoglio	x		x		x					x	VU
Rinolofa di Blasius		x	x					x	x	x	LC
Rinolofa euriale		x	x					x	x	x	NT
Rinolofa maggiore		x	x					x	x	x	LC
Rinolofa minore		x	x					x	x	x	LC
Barbastello		x	x					x	x	x	NT
Serotino comune		x	x					x		x	LC
Pipistrello di Savi		x	x					x		x	LC
Miniottero		x	x					x	x	x	NT
Vespertilio di Bechstein		x	x					x	x	x	NT
Vespertilio di Monticelli		x	x					x	x	x	LC
Vespertilio di Daubenton		x	x					x		x	LC
Vespertilio maggiore		x	x					x	x	x	LC
Vespertilio mustacchino		x	x					x		x	LC
Nottola gigante		x	x					x		x	NT
Nottola di Leisler		x	x					x		x	LC
Nottola comune		x	x					x		x	LC
Pipistrello albolimbato		x	x					x		x	LC

	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	RED LIST IUCN
Pipistrello di Nathusius		x	x					x		x	LC
Pipistrello nano		x		x				x		x	LC
Pipistrello pigmeo		x	x					x		x	LC
Orecchione comune		x	x					x		x	LC
Serotino bicolore		x	x					x		x	LC
Riccio orientale		x									
Crocidura ventre bianco		x		x							LC
Crocidura minore		x		x							LC
Toporagno acquatico di Miller		x		x							LC
Toporagno d'acqua		x		x							LC
Toporagno comune		x		x							NT
Mustiolo		x		x							LC
Talpa											LC
Nutria		x									
Moscardino		x		x						x	LC
Ghiro		x		x							LC
Scoiattolo		x		x							LC
Orecchione alpino											LC
Lepre europea											LC
Arvicola terrestre											
Campagnolo comune											LC
Campagnolo del Liechtenstein											LC
Campagnolo delle nevi											LC
opo selvatico dal dorso striato											LC
Topo selvatico dal collo giallo											LC
Topo selvatico											LC
Topolino delle risaie											LC
Surmolotto											
Ratto nero											
Topolino domestico											LC

5.3.3. Fauna ittica

I Pesci d'acqua dolce

Il territorio del Friuli Venezia Giulia manifesta morfologia e idrogeologica estremamente varia; la regione può essere divisa in tre fasce, la zona alpina e prealpina, la medio-alta pianura e la bassa pianura ed in sei bacini idrografici principali relativi rispettivamente ai fiumi Tagliamento, Isonzo, Livenza, Piave, Lemene, Slizza. Vi sono poi bacini idrografici minori nelle province di Udine, Gorizia e Trieste. In quest'ultima l'idrologia superficiale è praticamente assente, ma i corsi d'acqua sotterranei e la falda carsica ipogea danno origine a dei si-

stemi sorgentiferi tra i più importanti d'Italia. Le Foci del Timavo, con una portata media di 40 m³/sec, massima di 175 m³/sec, rappresentano una delle sorgenti carsiche più importanti d'Italia. Nella parte orientale del bacino di levante sono presenti alcuni corsi d'acqua minori transfrontalieri quali i torrenti Rosandra ed Ospo, entrambi di origine mista: carsica e di ruscellamento. Gli ultimi due corsi d'acqua interessano anche l'area vasta qui considerata. Per quanto concerne invece i corpi lenticci, nell'area di potenziale impatto l'unico complesso di un certo rilievo è dato dai laghetti delle Noghere. Di dimensioni estremamente esigue ma particolarmente importanti sotto il profilo naturalistico (specie per quanto concerne gli Anfibi, ma anche per diversi Invertebrati) sono inoltre i numerosi stagni, spesso di origine artificiale, disseminati nell'area del Carso (Bressi e Stoch, 1999; Stoch, 2011).

Per quanto riguarda la classificazione delle acque superficiali che necessitano di protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, Salmonidi e Ciprinidi (in base a quanto previsto dal D. Lgs. 152/99), sia il Torrente Rosandra che il Rio Ospo sono risultate come acque "ciprinicole".

Data la modesta disponibilità di acque dolci, l'ittiofauna è necessariamente ridotta come numero di specie. Un'analisi della letteratura disponibile per gli ultimi venti anni evidenzia come siano state segnalati i seguenti *taxa*:

- sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*)
- alborella (*Alburnus alburnus alborella*)
- cavedano (*Leuciscus cephalus*)
- trota fario (*Salmo trutta*)
- ciprino dorato (*Carassius auratus*)
- carpa (*Cyprinus carpio*)
- tinca (*Tinca tinca*)
- persico sole (*Lepomis gibbosus*)
- pesce gatto (*Ictalurus* sp.)
- spinarello (*Gasterosteus aculeatus*)
- anguilla (*Anguilla anguilla*), specie da alcuni Autori ritenuta non più presente;
- cavedano (*Leuciscus cephalus*)
- barbo (*Barbus barbus*).

5.4. Identificazione e valutazione delle incidenze

Sulla base di quanto riportato precedentemente nella descrizione del Progetto e delle caratteristiche dei Siti Natura 2000 coinvolti, si possono identificare gli elementi e le azioni del progetto in termini di fattori perturbativi che possono causare un'incidenza negativa su specie ed habitat dei Siti Comunitari in esame.

Le tipologie di possibili interferenze individuate sulla base delle attività previste dal PRP sono:

- occupazione permanente o temporanea di habitat;
- frammentazione di habitat;
- degrado di habitat (diretto ed indiretto, dovuto a variazione delle concentrazioni atmosferiche di inquinanti);
- perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta, dovuta al rumore).

Gli indicatori utilizzati, scelti in base ad un giudizio esperto e considerati i più idonei per stimare l'esistenza di possibili incidenze, sono riassunti nella Tabella 5-5. Benché consapevoli dell'esistenza di altri indicatori, alternativi o sostitutivi a quelli elencati, si ritiene che questi siano sufficienti per questa fase di valutazione.

TABELLA 5-5 TIPO DI INCIDENZA POSSIBILE SUI SITI COMUNITARI E INDICATORE UTILIZZATO

Tipo di incidenza	Indicatore di importanza
Occupazione permanente o temporanea di habitat	Area assoluta e percentuale sul totale SIC/ZPS
Frammentazione di habitat	Grado di frammentazione, isolamento, durata
Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Estensione habitat potenzialmente impattati
Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)	Numero specie potenzialmente coinvolte

5.4.1. Effetti sinergici e cumulativi

Verranno stimati nei paragrafi seguenti i possibili effetti sinergici e cumulativi dovuti alla presenza di due altri interventi di possibile realizzazione nell'area qui considerata, ossia il Terminale di Ricezione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di Zaule (di seguito indicato come rigassificatore) e il metanodotto Trieste-Grado-Villesse, quest'ultimo relativamente alla sola fase di esercizio.

5.4.2. Metodologia adottata per la valutazione degli effetti

La valutazione dei possibili impatti dell'intervento sul territorio considerato è stata effettuata secondo una procedura tradizionale, opportunamente semplificata in funzione del livello di approfondimento necessario per questa fase. Si sono considerate quindi, dopo aver consultato i documenti di Piano, aver analizzato i dati delle schede Natura 2000 e consultato la bibliografia disponibile, le possibili interferenze ambientali, analizzando i vari possibili impat-

ti individuati in precedenza, secondo un approccio quali-quantitativo. Gli eventuali impatti sono stati così classificati:

- positivo – modifica che comporta un possibile incremento e/o miglioramento della componente ambientale considerata;
- nullo/trascurabile – assenza totale di impatto o modifica reversibile e con grado relativo basso di variazione della componente;
- negativo basso – impatto reversibile e con grado di variazione medio per la componente; o irreversibile ma con grado relativo basso di variazione per la componente;
- negativo medio – impatto irreversibile con grado di variazione della componente medio, o reversibile ma di grado relativo di variazione della componente medio;
- negativo alto – modifica con grado relativo di variazione della componente alto ed irreversibile.

Nelle valutazioni successive, si riterrà che gli impatti positivi, nulli/trascurabili e negativi bassi non determinino incidenze significative su habitat e specie; al contrario, impatti negativi medi e negativi alti possono determinare incidenze negative significative.

5.4.3. Identificazione e valutazione degli effetti

Nella Tabella 5-6 sono riassunti i possibili effetti su habitat e specie dovuti alle attività previste dal Piano.

		
Data: Settembre 2014	Rev.: 1	Doc.: MI026S-STR023-1-SAI ALL.3-Valutazione incidenza ambientale.doc

TABELLA 5-6 – IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI PRESSIONE GENERATI DALLE PREVISTE ATTIVITÀ DI PROGETTO - SCENARIO DI BREVE PERIODO - FASE DI CANTIERE.

		SCENARIO BREVE PERIODO																				
		1° Stadio										2° Stadio										
		[1] prolungamento del Molo VII [2] prolungamento del Molo V [3] prolungamento del Molo VI										[4] prolungamento del Molo Bersaglieri [5] banchinamento tra il Molo VI ed il Molo VII [6] dragaggio del canale Industriale [7] dragaggio del canale di accesso al Terminal Ro-Ro di Noghère										
		[1] ampliamento delle banchine del canale industriale; [2] banchinamento parziale del terminal Ro-Ro di Noghère.																				
ATTIVITA' ▶		Approvimento materiali e sanatoria pontuali di cantiere	Bonifica belica del cantiere a mare	Bonifica Ambientale	Cantiere a mare	Realizzazione in c.a. (zone [6] e [7])	Impalco (zone [6] e [7])	Approvimento materiali e sanatoria pontuali di cantiere	Riverniciatura, impianti e finire (zone [6] e [7])	Eventuale messa in servizio delle opere svincolate (zone [6] e [7])	Dragaggio (zone [6] e [7])	Conferimento materiale (zone [6] e [7])	Approvimento materiali	Bonifica belica del cantiere a mare	Bonifica Ambientale	Cantiere a mare	Impalco	Realizzazione pali in c.a.	Impalco	Pianotavola di isolamento sul rifianco (zone [2])	Riverniciatura, impianti e finire	
IMPATTI POTENZIALI ▼																						
Aria	Emissioni da traffico veicolare indotto	X						X	X	X		X		X								
	Emissioni da traffico navale		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ambiente acustico	Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suolo e sottosuolo	Gestione di materiale proveniente da attività di scavo																					
	Approvimento di materiale da cava																					
	Variazione dello stato di qualità di suolo e sottosuolo													X								
Acque interne	Variazione dello stato di qualità delle acque sotterranee (falda superficiale)																					
	Variazione dell'assetto piezometrico rispetto alle condizioni attuali																					
	Variazione del regime idrologico dei corsi d'acqua che sfociano nella rada portuale																					
	Variazione dello stato di qualità ecologico e della funzionalità fluviale																					
Acque marino costiere	Alterazione dello stato chimico delle acque superficiali																					
	Variazione dello stato di qualità ambientale delle acque				X		X					X				X		X		X		X
	Variazione dello stato di qualità per la balneazione																					
	Variazione dello stato di qualità dei fondali				X		X					X				X		X		X		X
	Gestione dei fanghi				X		X					X				X		X		X		X
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Variazione della torbidità, ovvero della concentrazione di solidi sospesi				X		X				X				X		X		X		X	
	Perdita di superficie/Frammentazione degli habitat																					
	Variazioni nella struttura e nella funzione degli habitat	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
	Variazioni del grado di perturbazione alle specie faunistiche di rilevante interesse ambientale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazioni del grado di perturbazione dello zoobenthos e della vegetazione acquatica			X	X	X	X					X			X	X	X		X		X	
	Variazioni del grado di perturbazione alle specie marine			X	X	X	X					X			X	X	X		X		X	
	Rischio di collisioni cetofauna																					
Paesaggio	Variazioni dello stato della funzionalità ecosistemica dei fondali		X	X	X	X					X			X	X	X		X		X		X
	Variazioni del rapporto superficie colonizzata / superficie disponibile per nuove colonizzazioni da parte di comunità biologiche di pregio				X		X								X			X				
	Interferenza delle attività di cantiere con il paesaggio circostante				X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	X
Aspetti socio-economici	Variazione dell'occupazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazione del valore aggiunto puntuale relativo alle attività di cantiere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Traffico ed infrastrutture di trasporto	Variazione del traffico stradale	X										X	X									
	Variazione del traffico ferroviario	X										X	X									

TABELLA 5-7 – IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI PRESSIONE GENERATI DALLE PREVISTE ATTIVITÀ DI PROGETTO- SCENARIO DI LUNGO PERIODO - FASE DI CANTIERE, I E II STADIO.

IMPATTI POTENZIALI	ATTIVITA'	FASE CANTIERE		SCENARIO LUNGO PERIODO																								
		STADI ESECUZIONE OPERE		1° Stadio									2° Stadio															
		OPERE		[1] banchinamento tra il Molo V ed il Molo VI; [2] completamento del Molo VII; [3] demolizione del pontile Silone;									[4] realizzazione del Centro Operativo Servizi; [5] ampliamento dell'Arsenale S. Marco; [6] realizzazione di Porto Lido; [7] sistemazione di Canale Sant'Andrea; [8] risistemazione della SP.14.									[1] completamento del banchinamento del Terminal Ro-Ro Noghere; [2] viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT del Terminal Ro-Ro Noghere; [3] viabilità di collegamento con la Lacotisce-Rabuese del Terminal Ro-Ro Noghere						
ATTIVITÀ		Approvvigionamento materiali	Bonifica litorale cantiere a mare	Bonifica Ambientale	Cantiere a mare	Realizzazione pali in ca.	Impianto banchina a giorno	Impoverimento canale (inquinamento) (solo [1])	Riverniciatura, impalme e fitine	Demolizione pontile e cantiere (solo [3])	Approvvigionamento materiali	Bonifica litorale area di cantiere (a terra e a mare)	Bonifica Ambientale	Cantiere (a terra e a mare)	Realizzazione in ca. (solo [1])	Impianto banchina a giorno (solo [1])	Palinsesto di impervimento sito (solo [1])	Scavi, spianamenti, demolizioni e bonifica del cantiere (solo [2])	Impianto banchina a giorno (solo [1])	Trincee drenanti (solo [1])	Riverniciatura, impalme e fitine	Scavi, spianamenti, demolizioni e bonifica del cantiere (solo [2] e [3])	Sistemazione stradale (solo [2] e [3])	Opere a valle (solo [2] e [3])				
Atmosfera	Emissioni da traffico veicolare indotto	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Atmosfera	Emissioni da traffico navale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Atmosfera	Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Atmosfera	Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminali	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Suolo e sottosuolo	Gestione di materiale proveniente da attività di scavo																			X	X							
Suolo e sottosuolo	Approvvigionamento di materiale da cava																											
Suolo e sottosuolo	Variazione dello stato di qualità di suolo e sottosuolo											X									X	X						
Acque interne	Variazione dello stato di qualità delle acque sotterranee (falda superficiale)																			X	X							
Acque interne	Variazione del regime idrologico dei corsi d'acqua che sfociano nella rete portuale																											
Acque interne	Variazione dell'assetto piezometrico rispetto alle condizioni attuali																			X	X							
Acque interne	Variazione dello stato di qualità ecologica e della funzionalità fluviale																											
Acque interne	Aterramento dello stato chimico delle acque superficiali																											
Acque marine costiere	Variazione dello stato di qualità ambientale delle acque			X		X							X		X		X	X										
Acque marine costiere	Variazione dello stato di qualità per la balneazione																											
Acque marine costiere	Gestione dei fanghi			X		X							X		X		X	X										
Acque marine costiere	Variazione dello stato di qualità dei fondali			X		X							X		X		X	X										
Acque marine costiere	Variazione della torbidità, ovvero della concentrazione di solidi sospesi			X		X							X		X		X	X										
Acque marine costiere	Perdita di superficie/Frammentazione degli habitat																											
Acque marine costiere	Variazioni nella struttura e nella funzione degli habitat		X					X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Acque marine costiere	Variazioni del grado di perturbazione alle specie faunistiche di rilevante interesse ambientale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Acque marine costiere	Variazioni del grado di perturbazione dello zoobenthos e della vegetazione acquatica		X		X								X		X		X	X										
Acque marine costiere	Variazioni del grado di perturbazione alle specie marine		X		X								X		X		X	X										
Acque marine costiere	Rischio di collisioni cetofauna																											
Acque marine costiere	Variazioni dello stato della funzionalità ecosistemica dei fondali		X		X								X		X		X	X										
Acque marine costiere	Variazioni del rapporto superficie colonizzata / superficie disponibile per nuove colonizzazioni da parte di comunità biologiche di pregio		X		X								X		X		X	X										
Paesaggio	Interferenze delle attività di cantiere con il paesaggio circostante			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			
Aspetti socio-economici	Variazione dell'occupazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Aspetti socio-economici	Variazione del valore aggiunto portuale relativo alle attività di cantiere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Traffico ed infrastrutture di trasporto	Variazione del traffico stradale	X								X	X			X										X	X			
Traffico ed infrastrutture di trasporto	Variazione del traffico ferroviario	X									X			X														

TABELLA 5-8 - LISTA DI CONTROLLO DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI NELLA FASE DI CANTIERE PER LO SCENARIO DI LUNGO PERIODO (STADIO 3)

FASE CANTIERE ▶		SCENARIO DI LUNGO PERIODO									
STADI ESECUZIONE OPERE ▶		3° Stadio									
OPERE ▶		[1] realizzazione del Molo VIII; [2] viabilità di collegamento con lo svincolo di Via Caboto sulla GVT del Molo VIII.									
ATTIVITA' ▶											
IMPATTI POTENZIALI ▼											
		Approvvigionamento nell'area di cantiere	Bonifica baltica area di cantiere (p. 104 e 105)	Bonifica Ambientale	Cantiere (p. 104 e 105)	Realizzazione pali in c.a. (solo [1])	Impalato	Potenziamento Impianti a fibrare (solo [1])	Solo scollamento dimenticazioni e bonifica del sottosuolo (solo [2])	Sono per sistema (solo [2])	Opere a vento (solo [2])
Aria	Emissioni da traffico veicolare indotto	X			X		X	X	X		X
Ambiente acustico	Emissioni da traffico navale	X	X	X	X	X	X	X			
	Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminali	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stato e sviluppo	Gestione di materiale proveniente da attività di scavo									X	
	Approvvigionamento di materiale da cava										
	Variazione dello stato di qualità di suolo e sottosuolo	X			X				X	X	
Acque interne	Variazione dello stato di qualità delle acque sotterranee (falda superficiale)								X	X	
	Variazione dell'assetto piezometrico rispetto alle condizioni attuali								X	X	
	Variazione del regime idrologico dei corsi d'acqua che sfociano nella rada portuale										
	Variazione dello stato di qualità ecologico e della funzionalità fluviale										
Acque marine costiere	Alterazione dello stato chimico delle acque superficiali										
	Variazione dello stato di qualità ambientale delle acque			X		X					
	Variazione dello stato di qualità per la balneazione										
	Variazione dello stato di qualità dei fondali				X	X					
	Gestione dei fanghi			X		X					
	Variazione della torbidità, ovvero della concentrazione di solidi sospesi			X		X					
Vegetazione, fauna ed ecosistemi	Perdita di superficie/Frammentazione degli habitat								X	X	X
	Variazioni nella struttura e nella funzione degli habitat	X			X	X	X	X	X	X	X
	Variazioni del grado di perturbazione alle specie faunistiche di rilevante interesse ambientale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazioni del grado di perturbazione dello zoobenthos e della vegetazione acquatica		X	X		X					
	Variazioni del grado di perturbazione alle specie marine		X	X		X					
	Rischio di collisioni cetofauna										
	Variazioni dello stato della funzionalità ecosistemica dei fondali			X	X						
	Variazioni del rapporto superficie colonizzata / superficie disponibile per nuove colonizzazioni da parte di comunità biologiche di pregio			X		X					
Paesaggio	Interferenza delle attività di cantiere con il paesaggio circostante			X	X	X	X	X			
Aspetti socio- economici	Variazione dell'occupazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Variazione del valore aggiunto portuale relativo alle attività di cantiere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Traffico ed attività di trasporto	Variazione del traffico stradale	X							X	X	X
	Variazione del traffico ferroviario	X									

TABELLA 5-10 – IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI GENERATI DAI FATTORI PRESSIONE, DEI RELATIVI RECETTORI VULNERABILI E DEGLI INDICATORI (TRA PARENTESI) UTILIZZATI NELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI - SCENARIO DI BREVE PERIODO - FASE DI CANTIERE. * = IMPATTI NON PRESENTI

	Occupazione permanente o temporanea di habitat *	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)	Frammentazione di habitat *
Emissioni da traffico veicolare indotto		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Emissioni da traffico navale		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto			Fauna terrestre (Avifauna) Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico marittimo			Fauna terrestre (Avifauna) Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminal			Fauna terrestre (Avifauna) Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)	
Variazione della torbidità, ovvero della concentrazione di solidi sospesi		Habitat marini - Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)		

TABELLA 5-11 – IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI GENERATI DAI FATTORI PRESSIONE, DEI RELATIVI RECETTORI VULNERABILI E DEGLI INDICATORI (TRA PARENTESI) UTILIZZATI NELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI - SCENARIO DI LUNGO PERIODO - FASE DI CANTIERE.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)	Frammentazione di habitat
Emissioni da traffico veicolare indotto		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Emissioni da traffico navale		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto			Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminal			Fauna terrestre (Avifauna) Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)	
Variazione della torbidità, ovvero della concentrazione di solidi sospesi		Habitat marini Fauna Acquatica (Ittiofauna - Mammiferi marini)		
Variazione dello stato di qualità di suolo e sottosuolo	Habitat/Biotopi (Vegetazione)			Habitat/Biotopi (Vegetazione)

TABELLA 5-12 – IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI GENERATI DAI FATTORI PRESSIONE, DEI RELATIVI RECETTORI VULNERABILI E DEGLI INDICATORI (TRA PARENTESI) UTILIZZATI NELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI - SCENARIO DI BREVE PERIODO - FASE DI ESERCIZIO.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)	Frammentazione di habitat
Emissioni da traffico veicolare indotto		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Emissioni da traffico navale		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto			Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico marittimo			Fauna Acquatica (Mammiferi marini) Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminal			Fauna Acquatica (Mammiferi marini) Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazione qualità delle acque		Habitat marini		
Variazione del traffico navale			Fauna Acquatica (Mammiferi marini)	



ACQUA
TECNO

Data: Settembre 2014

Rev.: 1

Doc.: MI026S-STRT023-1-SAI ALL.3-Valutazione in-
cidenza ambientale.doc

TABELLA 5-13 – IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI GENERATI DAI FATTORI PRESSIONE, DEI RELATIVI RECETTORI VULNERABILI E DEGLI INDICATORI (TRA PARENTESI) UTILIZZATI NELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI - SCENARIO DI LUNGO PERIODO - FASE DI ESERCIZIO.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)	Frammentazione di habitat
Emissioni da traffico veicolare indotto		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Emissioni da traffico navale		Habitat/Biotopi (Vegetazione)		
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico terrestre indotto			Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche da traffico marittimo			Fauna Acquatica (Mammiferi marini) Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazione qualità delle acque		Habitat marini		
Variazioni della rumorosità ambientale dovute a emissioni acustiche da componenti e operazioni dei terminal			Fauna Acquatica (Mammiferi marini) Fauna terrestre (Avifauna)	
Variazione del traffico navale			Fauna Acquatica (Mammiferi marini)	

5.4.4. Occupazione permanente o temporanea di habitat

Il potenziale impatto derivante dalla perdita di superficie a carico di habitat Natura 2000, in diretta od indiretta conseguenza delle azioni di Piano previste, può essere stimato sulla base della riduzione percentuale di ogni singolo habitat interessato, pesata sulla base dell'importanza sotto il profilo naturalistico-ambientale dell'habitat stesso.

FASE DI CANTIERE

Scenario di breve periodo

Sulla base delle attività previste nella fase di cantiere, scenario a breve termine, si rileva l'assenza di occupazioni temporanee e/o permanenti di estensioni di habitat, terrestri o marini, interne ai tre Siti Natura 2000 qui considerati

Di conseguenza, la superficie di habitat comunitari occupata è nulla e l'impatto sugli habitat comunitari è stimabile come **nullo**.

Scenario di lungo periodo

Anche per lo scenario di lungo periodo si rileva l'assenza di occupazioni temporanee e/o permanenti di superfici di territorio riconducibili estensioni di habitat interne ai tre Siti Natura 2000 qui considerati.

Di conseguenza, la superficie di habitat comunitari occupata è nulla e l'impatto sugli habitat comunitari è stimabile come **nullo**.

5.4.5. Frammentazione di habitat

Se il concetto di perdita di habitat risulta intuitivo, con il termine di frammentazione termine si indica invece il processo di parcellizzazione di un territorio in sottoaree tra loro parzialmente connesse o totalmente isolate, così che gli habitat adatti ad una specie risultano distribuiti sul territorio a "macchia di leopardo". La frammentazione è dovuta sia alla perdita di habitat originari che alla costruzione di barriere (quali ad es. strade, linee elettriche, canali artificiali e impianti sciistici), che impediscono il libero movimento degli animali all'interno del territorio. E' evidente la valenza negativa di tale processo, specialmente se a carico di habitat di interesse comunitario quali quelli presenti nei tre Siti Natura 2000 considerati.

FASE DI CANTIERE

Scenario di breve periodo

Come per il punto precedente, le attività previste dal Piano non causano frammentazione di habitat interni ai tre Siti Natura 2000.

L'impatto sugli habitat comunitari è pertanto stimabile come **nullo**.

Scenario di lungo periodo

Anche le previste attività di piano legate allo sviluppo/adequamento delle infrastrutture viabilistiche, come ad esempio quelle relative allo "scavo per gallerie" e "sovrastuttura stradale", non determineranno variazioni significative agli attuali livelli di frammentazione ecologica degli habitat. Pertanto si valuta come trascurabile l'impatto stimabile sugli habitat presenti all'interno dell'area vasta qui considerata.

L'impatto sugli habitat comunitari è pertanto stimabile come **nullo**.

5.4.6. Degrado di habitat

Vengono qui considerati i possibili effetti del biossido di zolfo, degli ossidi di azoto e del PM10 sulla sola vegetazione terrestre dal momento che si ritengono del tutto trascurabili i possibili effetti sugli habitat acquatici di interesse comunitario, presenti nel solo SIC di Miramare.

Vengono inoltre considerati i possibili effetti sugli habitat marini di cui al sito "Area Marina di Miramare" conseguenti alla produzione e al trasporto di torbide in fase di cantiere.

Gli ossidi di azoto e di zolfo causano sui vegetali effetti riconducibili a due diversi aspetti: fitotossicità diretta se presenti in elevate concentrazioni; reazioni fotochimiche di inquinanti secondari nelle aree interessate da "smog". Una volta immesso nell'atmosfera, l'NO può essere fotolizzato ad azoto molecolare o ossidato a NO₂ che risulta più fitotossico in quanto maggiormente solubile in acqua (le piante lo assorbono ad un ritmo molto superiore a quello con cui assorbono l'NO). Tale inquinante viene rimosso principalmente dalle precipitazioni in forma di acido nitrico e presenta un tempo di permanenza medio in atmosfera, non superiore a 3-4 giorni. L'effetto fitotossico degli NO_x a carico della vegetazione, dipende dalla sensibilità propria di ciascuna specie. La comparsa di sintomi acuti risulta comunque piuttosto rara, essendo necessarie concentrazioni di almeno 1 ppm. Le lesioni generalmente si concentrano nelle porzioni apicali delle foglie e si limitano alle nervature principali. Queste assumono inizialmente un aspetto allessato, rapidamente seguito dal collasso, passando infi-

ne ad un contorno irregolare e necrotizzato. La caduta delle foglie e dei frutti può essere conseguente solo ad esposizioni a concentrazioni molto elevate.

Per le polveri, è provato che possono provocare effetti sulla funzionalità delle specie vegetali attraverso meccanismi di tipo fisico (che agiscono bloccando l'apertura degli stomi fogliari) e chimici (che agiscono mediante variazioni del pH o l'immissione di elementi tossici), provocando alterazioni dei tassi di traspirazione, di fotosintesi e di crescita. L'entità ed il tipo di effetto varia nelle diverse specie e dipende dai tassi di emissione delle polveri, dalle condizioni meteorologiche e dallo stato della superficie fogliare. Le polveri presenti in atmosfera sono costituite da materiale solido organico o inorganico in sospensione, una parte non trascurabile ha origine antropica, prevalentemente derivante dai processi industriali, dal traffico veicolare e dalle combustioni. Un aspetto importante delle polveri è legato alla presenza di metalli pesanti quali cadmio, cromo, manganese, nichel, piombo, rame e zinco, dovuti principalmente ai processi industriali metallurgici e chimici.

Le interazioni delle piante con gli inquinanti risultano in ogni caso profondamente condizionate da fattori esterni quali la temperatura dell'aria e dei tessuti, l'illuminazione, la velocità dell'aria (che influenza la persistenza degli inquinanti a contatto con la cute vegetale), e la rapidità con cui avviene l'assorbimento. Con tali premesse si può comprendere che le relazioni dose-effetto per molte specie di piante e varietà, con diverso grado di sensibilità, sono di difficile quantificazione e attribuzione. Gli alberi, ed i cespugli, risultano in genere più danneggiati della vegetazione erbacea perché hanno superficie fogliare più estesa, restano esposti agli inquinanti più a lungo e ne accumulano gli effetti dannosi e subiscono direttamente l'inquinamento, mentre la vegetazione erbacea ne è spesso schermata.

Riassumendo, gli effetti degli inquinanti atmosferici sulle popolazioni vegetali, nonché sulla composizione e sulle funzioni degli ecosistemi, possono determinare impatti di difficile quantificazione. I fattori che concorrono a determinare l'effetto finale, oltre alla concentrazione degli inquinanti, sono molteplici e stimabili con difficoltà: livello di resistenza ai contaminanti delle specie coinvolte, influenza delle condizioni ambientali sull'espressione della resistenza/suscettibilità, variazioni intra-interspecifiche indotte dagli inquinanti. Per quanto concerne gli NO_x , i limiti previsti dalla normativa (D.M. n.60 del 2 aprile 2002) per la salvaguardia della vegetazione sono di $30 \mu\text{g m}^{-3}$, come media annuale, mentre per gli ossidi di zolfo i limiti previsti dalla normativa (D.M. n.60 del 2 aprile 2002) per la salvaguardia degli ecosistemi sono di $20 \mu\text{g m}^{-3}$ (anno civile e periodo 1 ottobre – 31 marzo).

I potenziali habitat impattati dall'arrivo di materiale in sospensione nel sito "Area Marina di Miramare", proveniente dalle zone di cantiere e dai corridoi di traffico navale sono il 1110 -

Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina e il 1170 – Scogliere. In entrambi i casi i popolamenti che li caratterizzano possono essere oggetto di degrado, per i fenomeni di trasporto e deposizione di torbide, solo nel caso di massive e continuate produzioni di sedimento risospeso. Nel caso di comunità a fanerogame marine ad esempio, si ritiene internazionalmente che la soglia di disturbo possa essere rappresentata da continuata torbidità – e relativa deposizione – a livelli superiori ai 30 mg/l. Per quanto riguarda la componente zoobentonica, mentre le deposizioni non si ritiene possano arrecare disturbo alla frazione del macrozoobenthos per la sua resistenza, è invece verosimile che condizioni continuate di intorbidimento possano portare a problemi di soffocamento per la frazione meio-bentonica. E' ritenuto che anche una forte torbidità non persistente e una forte deposizione possa produrre effetti non particolarmente critici all'ittiofauna di tana, dal momento che essa è comunque in grado di muoversi e al contempo di difendersi attivamente dal materiale pervenuto al fondo.

FASE DI CANTIERE

Scenario di breve periodo

I risultati delle simulazioni modellistiche (Cfr. S.A.I. – Quadro ambientale - Allegato 1 “Componente atmosfera: mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata”) evidenziano contributi per gli NOx e SO₂, per lo scenario di breve termine, attorno ai limiti normativi in gran parte dell'area vasta tranne che nelle aree più prossime alle zone di cantiere effettivo, con valori leggermente elevati anche in aree che presentano habitat di interesse naturalistico come nel settore terminale della Valle delle Noghère. Considerata, tuttavia, l'estensione dell'area con tali valori attesi, si stima che l'incremento delle concentrazioni di NOx ed SO₂ possa avere impatti a carico degli habitat Natura 2000 considerati, nel loro complesso trascurabili.

Un'analisi degli effetti del particolato atmosferico in genere è presentata da Grantz et al. (2003), che evidenziano l'assenza di valori limite o di comprendere pienamente le relazioni tra concentrazioni atmosferiche del particolato ed i conseguenti danneggiamenti alla struttura e/o funzione della vegetazione. Si ritiene quindi di non poter esprimere precise valutazioni sull'impatto di tale specifico inquinante sulla vegetazione dell'area vasta. Si osserva però dalle mappe prodotte (Cfr. S.A.I. – Quadro ambientale - Allegato 1 “Componente atmosfera - Mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata”) che sul breve periodo i contributi dovuti alle emissioni delle attività di cantiere sono presenti ma non altamente signifi-

ficativi, se paragonati ai livelli attualmente esistenti nell'area di interesse (superiori a $20\mu\text{g m}^{-3}$ come valore medio annuale) e comunque sempre confinati alla'rea dei moli V e VI. L'impatto sugli habitat comunitari è pertanto stimabile come **trascurabile**.

Le valutazioni sul possibile allontanamento delle torbide prodotte in fase di cantiere e sulla loro possibile quantificazione sono state effettuate grazie ad un modello idrodinamico e sedimentologico (3D-FLOW e 3D-SED) ed hanno tenuto conto della situazione correntometrica dell'area in oggetto e di tutto il Golfo più in generale.

Le correnti di marea sono poco efficienti al fine del ricambio nel Golfo, in quanto si limitano a spostare avanti e indietro di pochi chilometri, ogni sei ore, la stessa massa d'acqua con un effetto di trasporto complessivo trascurabile. La velocità della corrente di marea non supera i $2\div 3$ cm/s. E' stato, infatti, calcolato per la corrente residua di marea una velocità di 1 cm/s, che corrisponde ad un ricambio totale dell'acqua del Golfo in circa 40 giorni. Le principali correnti sono legate al vento ed in particolare la brezza di mare produce una circolazione superficiale da Grado verso il Porto di Trieste mentre le brezze di terra e i venti orientali tendono invece a fermare e ad invertire questa circolazione, con velocità massime tra i 3 e i 5 cm/s. Lo strato di fondo (sotto i 13 m) è prevalentemente interessato da una debole corrente antioraria più stabile, di origine meridionale (Stravisi, 2003).

Sulla base di questi dati di fatto si considera come i maggiori impatti siono ravvisabili principalmente durante l'esecuzione delle attività di dragaggi, tramite il potenziale peggioramento della qualità delle acque in arrivo al SIC in esame a causa dell'aumento della torbidità e del rilascio di sostanze inquinanti dalla fase solida alla fase liquida. Le attività di dragaggio hanno un impatto potenziale di maggiore intensità e durata rispetto alle altre attività di costruzione. Per quest'ultime, pure da considerare, gli impatti sono sostanzialmente riconducibili a sversamenti accidentali dovuti ai mezzi di cantiere e alla risospensione di sedimenti in aree localizzate e di durata strettamente limitata all'esecuzione dell'attività di costruzione stessa.

Le attività potenzialmente in grado di causare risospensione dei sedimenti sono i dragaggi previsti per l'approfondimento dei fondali del Canale Industriale e del canale navigabile e per la bonifica dell'impronta delle opere, e le attività di battitura/infissione di pali in corrispondenza dei banchinamenti previsti.

Lo scenario cantieristico di breve periodo deve tenere conto principalmente delle operazioni di dragaggio inserite in questo contesto e descritte più sopra nel capitolo progettuale. In su-

bordine a queste vanno anche considerate le attività di infissione pali che possono però essere considerate trascurabili avvenendo in aree confinate e protette da panne galleggianti.

L'effetto della propagazione di torbidità verso le aree sensibili, come ricordato, è stato valutato predisponendo un modello matematico di dispersione dei solidi sospesi (Delft3D-SED), ma in via prudenziale non è stata inserita nella schematizzazione del modello la conterminazione dell'area di dragaggio con le panne galleggianti come indicato nel PRP. In questo modo i risultati ottenuti sono rappresentativi del caso peggiore ragionevolmente previsto. Nelle simulazioni sono state quindi seguite le seguenti assunzioni:

1. utilizzo di una benna tipo "Ecograb";
2. produzione giornaliera di 1000 m³/g (impiego di due benne contemporaneamente);
3. rilascio uniformemente distribuito nella colonna d'acqua di 1 Kg/s/m³ (1,5% della produzione giornaliera)
4. uno schema operativo di dragaggio di 10 ore continuative (dalle 8 alle 17) su 6 giorni alla settimana;
5. rilascio di materiale monogranulare dal diametro di 15 µm, corrispondente alla frazione limosa dei sedimenti.

I risultati modellistici mostrano che in condizioni di calma di vento, il materiale in sospensione non viene trasportato molto lontano dalla zona di scavo e il pennacchio tende ad assumere una forma quasi circolare. Con vento da Nord-Est (Bora), invece, una parte del materiale in sospensione viene allontanata dalla zona di scavo; la concentrazione del pennacchio decade velocemente nella direzione della corrente e il pennacchio tende ad allungarsi in tale direzione. Quando le velocità della corrente sono più basse, il pennacchio tende a essere più corto. Complessivamente si osserva una limitata diffusione del materiale messo in sospensione, il quale sedimenta nell'arco di poche ore in prossimità dell'area di produzione e comunque a distanze non superiori a qualche centinaio di metri.

Dalle analisi effettuate, si può quindi desumere che l'area investita dal possibile interessamento dei fenomeni di produzione ed export di torbide non giungano a ricomprendere l'area che comprende il litorale balneare di Trieste e in specifico il sito SIC in disamina e quindi i livelli di attenzione più sopra riportati per le comunità ittiche e di fondo non vengono interessati. La significatività degli effetti indotti dalla realizzazione delle azioni di Piano che prevedono movimentazione di materiale dai fondali sulle aree protette e sulle aree balneabili può essere quindi considerata trascurabile (concentrazioni sempre inferiori a 0,5 µg/l), poiché il materiale messo in sospensione sedimenta in tempi rapidi e non è in grado di raggiungere o comunque di influenzare tali aree.

Si ritiene quindi di poter considerare l'impatto sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

Scenario di lungo periodo

I risultati modellistici per il lungo periodo, che va confrontato con quello di esercizio di breve periodo che ne costituisce la base (Cfr. Allegato 1 "Componente atmosfera - Mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata") evidenziano anche per il biossido di azoto, non si ha un incremento dei picchi massimi che rimangono sostanzialmente gli stessi.

Anche per le polveri i picchi rimangono invariati, si allarga la zona ad alte concentrazioni interessando il cantiere per il molo VIII che, probabilmente grazie alle sue dimensioni, riesce a diluire in partenza le emissioni prodotte.

Per l' SO_2 , invece, si evidenziano incrementi significativi dei picchi massimi, pur rimando questi ubicati al centro della baia.

L'area delle alte concentrazioni è sensibilmente allargata nel lungo periodo ma con valori sempre ben al di sotto dei limiti di riferimento sia per le medie orarie che giornaliere.

A questo proposito, tenendo conto anche dell'importante attività di autocontrollo prevista nel piano di monitoraggio, in generale si ritiene di poter valutare tali effetti come trascurabili.

L'impatto sugli habitat comunitari è pertanto stimabile come **trascurabile**

Tale scenario è caratterizzato da azioni similari di Piano per quanto riguarda le opere di dragaggio, mentre comprende importanti fasi di palificazione per l'espansione dei moli, in specie l'VIII. Considerato l'apporto trascurabile di questa tipologia di opere nel contesto generale dei possibili problemi di produzione ed allontanamento di torbide, come ricordato più sopra, è ragionevole una valutazione simile allo scenario di breve periodo.

Inoltre, nella fase di cantiere non sono identificabili impatti di tipo transfrontaliero. La ridotta vivacità idrodinamica delle acque nella rada portuale fa sì che il materiale eventualmente rimesso in sospensione, o eventuali carichi inquinanti, restino confinati o oltrepassino le dighe foranee senza determinare pericolosità per l'ambiente esterno.

Si giudica quindi, in lungo periodo, l'impatto sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

FASE DI ESERCIZIO

Scenario di breve periodo

Restando valide anche per la fase di esercizio, le argomentazioni sopra riportate relativamente agli effetti potenziali degli inquinanti atmosferici a carico della struttura e funzione della vegetazione terrestre, l'analisi delle mappe di isoconcentrazione prodotte dalle analisi modellistiche per lo scenario di breve periodo in fase di esercizio (Cfr. S.A.I. – Quadro ambientale - Allegato 1 "Componente atmosfera: mappe di isoconcentrazione per ogni simula-

zione effettuata), evidenziano contributi dovuti alle emissioni prodotte dalle sorgenti emissive da traffico navale e terrestre, nonché dalle attività portuali intrinseche, sempre molto localizzate e limitate geograficamente alle zone prossimali alle nuove strutture portuali, con valori di concentrazione per gli inquinanti atmosferici, nelle aree di presenza di habitat Natura 2000, sempre in linea con il contesto attuale.

Si ritiene quindi di poter considerare l'impatto sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

Le considerazioni sui possibili effetti sugli habitat comunitari in parola in conseguenza dell'incremento di materiali sospesi e dell'aumentata deposizione di questi sono già state richiamate a proposito dello scenario di cantiere.

In fase di esercizio, gli impatti potenziali diretti sulla qualità delle acque marino costiere e quindi sulla possibilità che anche in questa fase si verifichi un export di torbide dalle rotte marittime in partenza ed arrivo al Porto sono riconducibili principalmente al maggiore traffico navale previsto rispettivamente in fase di breve e di lungo periodo

In fase d'esercizio di breve periodo, l'incremento dei passaggi, stimato nell'ordine del 24 %, si esplica sostanzialmente lungo i tracciati esistenti, a parte la maggior concentrazione nel tempo delle evoluzioni a livello di attracchi e ormeggi

È da considerare, in questo caso, che la risospensione possa avvenire principalmente nelle fasi di transito lungo il Canale Sud e nelle fasi di attracco delle navi alle banchine interessando gli immediati dintorni della nave e della scia. Pertanto l'area di interesse di questo fenomeno è sostanzialmente il bacino portuale non andando ad interessare le aree sensibili del Golfo di Trieste per quanto espresso più sopra relativamente alle possibili dinamiche di export del materiale risospeso.

Si giudica quindi, in breve periodo, l'impatto in fase di esercizio sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

Scenario di lungo periodo

Le mappe di isoconcentrazione prodotte dai risultati modellistici per il lungo periodo, come per quanto osservato per lo scenario di breve periodo, (Cfr. S.A.I. – Quadro Ambientale - Allegato 1 “Componente atmosfera: mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata”) evidenziano anche in questo caso, come per lo scenario di breve periodo, un contributo dovuto alle emissioni dalle sorgenti emissive da traffico navale e terrestre, nonché dalle attività portuali intrinseche, sempre localizzate e limitate geograficamente alle zone prossimali alle nuove strutture portuali, con valori di concentrazione per gli inquinanti atmosferici, nelle aree di presenza di habitat Natura 2000, in linea con il contesto attuale.

Relativamente agli effetti dovuti alla cumulatività tra gli scenari di progetto a lungo termine in presenza del rigassificatore, l'analisi dell'impatto qui considerato segue le argomentazioni prodotte dai risultati modellistici. L'analisi ha verificato che l'introduzione del rigassificatore previsto nell'area ex-Esso nello scenario di lungo termine, potrà introdurre degli effetti cumulativi per il solo NO₂, escludendo il CO ritenuto non significativo.

Dalle simulazioni riportate nell'Allegato 1 "Componente atmosfera: mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata", è possibile constatare che la presenza del rigassificatore è praticamente trascurabile.

Si ritiene quindi di poter considerare l'impatto sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

L'incremento dell'ordine del 122 % rispetto allo stato di fatto, per lo scenario d'esercizio di lungo periodo, porta ragionevolmente a stimare una densità di traffico in grado di mobilitare, in fase di attracco e disomeggio, notevoli quantità di materiali di fondo.

Anche in questo caso, però, dalle analisi modellistiche riportate a proposito degli effetti dovuti alle attività di dragaggio per l'approfondimento dei fondali nel canale di navigazione interno, emerge una limitata diffusione del materiale messo in sospensione, il quale sedimenta nell'arco di poche ore e comunque a distanze non superiori a qualche centinaio di metri. Pertanto la risospensione lungo le rotte può certamente interessare l'immediato intorno della nave e della scia, non andando a disperdersi fino alle aree sensibili in oggetto, anche nel caso esaminato di venti di nord-est e corrente di marea calante. Tale valutazione è stata espressa in sede di SAI anche per stimare i possibili effetti, sempre in fase di esercizio di lungo periodo, delle torbide sollevate dai mezzi navali sui ridotti battenti portuali, nei confronti degli impianti di mitili situati lungo la costa istriana e compresi tra l'abitato di Muggia e il confine sloveno.

Si giudica quindi anche per il lungo periodo, l'impatto in fase di esercizio sugli habitat comunitari come **trascurabile**.

5.4.7. Perturbazione alle specie terrestri

Effetti dovuti al rumore

Gli effetti negativi del rumore generato dalle attività antropiche, quali il traffico veicolare e di aeromobili, le attività industriali, cantieristiche e militari, oltre a quello connesso con la presenza di centri abitati sono stati da anni messi in evidenza nella letteratura scientifica. Recenti sintesi (Warren et al., 2006; Goodwin & Shriver, 2010) evidenziano come spesso, ma non sempre, sia stata rilevata una variazione nella composizione della comunità faunistica in presenza di fonti di rumore di origine antropica. Tali variazioni possono consistere nella minor ricchezza specifica, densità o diversità rispetto a siti di controllo, per finire fino all'abbandono totale delle aree impattate dal rumore. Viene peraltro sottolineato come, nella maggior parte degli studi, sia stato impossibile separare chiaramente gli effetti del solo rumore da altri elementi di possibile impatto quali quelli dovuti al movimento di mezzi o persone, all'inquinamento atmosferico, oltre che alla presenza del ben noto "effetto margine" (alcune specie risultano nettamente più abbondanti, o più rare, in prossimità del margine degli habitat: Battisti, 2004).

Per i Rettili e gli Anfibi il solo rumore creato dalle attività umane sembra essere poco significativo nel condizionarne la distribuzione e l'abbondanza. Sun e Narins (2005) hanno tuttavia verificato che le attività canore di alcuni Anfibi tropicali venivano influenzati dal rumore di mezzi di trasporto presenti in prossimità dei siti riproduttivi, benché le specie considerate si riproducessero comunque con successo. Più recentemente, Lengagne (2008) ha verificato sperimentalmente come il traffico stradale potesse influenzare l'attività canora della raganella.

Molto numerosi invece gli articoli relativi all'avifauna, che può essere interessata dal rumore prodotto dalle attività antropiche in modi diversi. Gli effetti variano a seconda delle specie, mentre il grado di reazione si modifica con l'età, il sesso, la stagione, la situazione, le precedenti esperienze con le fonti di rumore (che possono generare fenomeni di assuefazione al disturbo), il livello di intensità del rumore e lo spettro delle frequenze. Le tre tipologie di effetti riconoscibili possono essere sintetizzate come: 1) danni uditivi (oltre i 90 dBA e qui non considerati), 2) modifiche alla fisiologia degli animali e 3) modifiche al comportamento.

Gli effetti di carattere fisiologico consistono nel manifestarsi di condizioni di stress, modifiche ormonali o metaboliche. Queste condizioni possono dar luogo ad una ridotta capacità

riproduttiva, ad un indebolimento del sistema immunitario, ad una generale riduzione della fitness dell'animale. Gli effetti di carattere comportamentale sono connessi ad un'alterazione dei segnali percepiti dall'animale ed all'instaurarsi di comportamenti che portano all'allontanamento dalle fonti di rumore. A loro volta, questi effetti primari ne determinano alcuni definibili come secondari, rappresentati da cambiamenti nelle interazioni predatore-preda, nelle possibili interferenze nella scelta dei partner ed, infine, nella diminuzione delle popolazioni presenti in una data area. E' da considerarsi peraltro la ben nota presenza negli animali di un effetto assuefazione a disturbi ripetuti, soprattutto se questi avvengono secondo direzioni e/o modalità prevedibili (si veda ad es. Finney et al., 2005 per alcune specie di limicoli nidificanti) o, più semplicemente, a stimoli anche intensi, ma che non costituiscono un pericolo diretto (Harms et al., 1997).

Il più evidente effetto del rumore sulle comunità ornitiche è risultato spesso quello di ridurre il numero di esemplari o di coppie riproduttive. L'area in cui si sono osservati tali variazioni poteva avere ampiezza estremamente variabile, risultando compresa tra 30 e 2200 m dalla sorgente del rumore (si vedano Reijnen et al., 1996; Reijnen et al., 1997; Forman e Deblinger, 2000; Weiserbs e Jacob, 2001; Burton et al., 2002; Waterman et al., 2003). Tra i più recenti articoli che presentano evidenze inconfutabili dell'effetto negativo dovuto esclusivamente al rumore (da impianti industriali o da traffico) si citano Habib et al., 2007 e Goodwin & Shriver, 2010.

Riguardo alla possibile soglia di rumorosità, al di sotto della quale non siano ipotizzabili od osservabili effetti negativi, in letteratura si sono trovati pochi lavori che affrontassero specificamente questa tematica, ed i valori soglia sono riportati nella Tabella 5-14. Le variazioni piuttosto ampie si spiegano con le diverse specie considerate, il periodo considerato (generalmente quello della nidificazione) e l'habitat studiato.

TABELLA 5-14 – SOGLIE, O RANGE SE PIÙ SPECIE CONSIDERATE, DI RUMOROSITÀ AL DI SOTTO DELLA QUALE NON SONO STATI EVIDENZIATI EFFETTI NEGATIVI.

Fonte	Soglia(dbA)	Note
Reijnen et al., 1997; Reijnen et al., 2002	1) 35-58 e 2) 42-52	1) Per singole specie e 2) per l'insieme della comunità ornitica
Dooling e Popper (2007)	50-60	
Waterman et al., 2003	42-49	
Weiserbs e Jacob, 2001	Circa 60	
Brumm (2004)	45	Livello "basso" per l'usignolo
Wintermans (1991), in Davidson e Rotwell, 1993)	55	Per i limicoli
Hirvonen (2001)	56	Per valori maggiori assenza di effetti per Passeriformi, ma effetti negativi per limicoli
Habib et al. (2007)	75-90	Livello alla sorgente; osservati effetti negativi sull'avifauna presente nell'area circostante

Infine, tra i Mammiferi è stato verificato come il rumore causato da aerei, elicotteri, esplosioni sia in grado di modificarne il comportamento e l'utilizzo di determinati habitat (Larkin, 1994); ciò è particolarmente evidente per le specie di grosse dimensioni. Altre specie evitano anche le vicinanze delle strade ad alto traffico, ma non è stato possibile identificare la singola causa più importante. Per i micromammiferi, le strade pongono una notevole barriera ai movimenti nei territori, ma anche in questo caso non è chiaro se il rumore sia la causa principale. Recenti ricerche evidenziano come in aree prossime ad autostrade, con valori di 76-80 dbA, una specie di scoiattolo terrestre nordamericano dimostrasse evidenti variazioni comportamentali (Rabin et al., 2003).

Per le fasi e gli scenari qui considerati si possono fare le valutazioni di seguito riportate.

Fase di cantiere

Scenario di breve periodo

Nello scenario di breve periodo le attività sono limitate all'area portuale a terra e allo spazio marino antistante; la perturbazione si potrà quindi osservare solo sulle specie attualmente presenti, tutte antropofile (in particolare gabbiano reale e gabbiano comune, storno, tortora dal collare, ecc.) e di scarsa importanza sotto il profilo naturalistico. I valori stimati di emissioni acustiche per la fase di cantiere (Cfr. Allegato 4 – Componente Rumore) sono di poco superiori allo stato attuale; sono stati riscontrati livelli più elevati solamente presso l'area del Molo Bersaglieri (Tav. 82 dell'Allegato 4). In generale, nelle mappe isoacustiche valori superiori a 60dBA, fino a oltre 85dBA, sono raggiunti solo in aree interne all'attuale sedime portuale o aldisopra delle acque marine antistanti, come si evince dalla tavole incluse nel già citato All. 4. Nei territori posti a maggior distanza, in particolare sulle pendici delle colline a minor urbanizzazione e dove sono presenti comunità faunistiche ben strutturate con elementi anche di pregio conservazionistico, i valori stimati sono sempre inferiori, anche di molto, a 60 dBA. Per un'area di riconosciuta importanza naturalistica quali i laghetti delle Noghere, gli scenari elaborati non indicano alcuna variazione significativa rispetto alla situazione attuale.

Si raccomanda tuttavia di eseguire verifiche preventive, condotte da zoologi esperti, sull'eventuale presenza di colonie riproduttive o di dormitori collettivi (*roost*) di Chiroteri negli edifici da abbattere, ristrutturare o comunque prossimi alle aree dove avverranno lavorazioni molto rumorose. Tutte le specie di pipistrelli presenti in Italia sono incluse nell'All. IV della Direttiva Habitat, per le quali quindi è prevista una rigorosa protezione in

tutto il territorio in cui si vivono, anche al difuori di Siti Natura 2000. Alcune specie antropofile, come ad es. il pipistrello albolimbato che è presente anche nell'area triestina, si possono rinvenire spesso in solai, cantine, sottotetti, per cui la sua presenza anche in aree fortemente antropizzate come quella portuale di Trieste non può essere esclusa a priori. L'impatto è da stimarsi come **trascurabile**.

Scenario di lungo periodo

Le stime effettuate nel capitolo dedicato al Rumore non evidenziano peggioramenti acustici significativi rispetto alla situazione attuale. L'incremento dei flussi relativi ai mezzi pesanti di cantiere risulta assorbito dalle reti trasportistiche senza indurre cambiamenti del clima acustico; stessa considerazione va fatta per l'incremento del traffico su ferro e mare. Le aree con presenza di comunità faunistiche più strutturate, rispetto a quelle molto semplificate presenti all'interno dell'area portuale, sono quelle delle pendici di collina e quelle agricole a bassa intensità di attività antropiche, poste in prossimità delle gallerie, di alcuni tronchi stradali e di alcuni tratti ferroviari. In base ai livelli di emissione stimati dai modelli le aree di possibile perturbazione da rumore sono molto ridotte, ed è quindi prevedibile possano interessare un limitato numero di individui delle specie di Vertebrati lì presenti. Non è quindi prevedibile alcun significativo effetto perturbativo sulla fauna selvatica presente nelle aree esterne al sedime portuale. Valgono comunque le stesse considerazioni prima espresse circa la necessità di eseguire rilievi preliminari sull'eventuale presenza di Chiroteri negli edifici portuali che non fossero stati già visitati a questo proposito in precedenza.

Anche in questo caso, si stima l'incidenza del fattore perturbativo qui considerato come **trascurabile**.

Fase di esercizio

Scenario di breve periodo

Come scritto nella sezione dedicata agli impatti sul clima acustico dello Studio Ambientale Integrato, le simulazioni modellistiche effettuate evidenziano una situazione sostanzialmente immutata rispetto al quadro attuale, eccezion fatta per un aumento della rumorosità ambientale lungo i ricettori affacciati sulla linea ferroviaria per Villa Opicina, a causa del numero maggiore di convogli; i livelli di rumore stimati sono inferiori a 70 dB(A). Considerando che la soglia qui individuata per la perturbazione alla fauna è di 60 dB(A), è ipotizzabile che in una ristretta fascia lungo la linea ferroviaria si osservi una diminuzione permanente della qualità ambientale per la fauna, Uccelli in particolare, a causa del quadro acustico mutato ri-

spetto all'attuale. L'insorgere nell'avifauna di probabili comportamenti di assuefazione ad un disturbo che avviene lungo direttrici regolari potrà ridurre l'incidenza del fattore perturbativo qui considerato, valutata cautelativamente di livello **negativo basso**.

Nel capitolo dedicato nel SAI alla valutazione degli impatti causati dal rumore, è stata proposta una tabella con le differenze tra la situazione attesa senza e con il Terminal GNL. I risultati indicano come siano prevedibili variazioni assolutamente trascurabili, dell'ordine di un solo dBA. Non si ravvede quindi alcun impatto aggiuntivo sulla fauna, rispetto a quanto già scritto.

Scenario di lungo periodo

Sul lungo periodo i valori dello scenario di progetto relativo al rumore (Cfr. SAI - Allegato 4 – Componente rumore) sono di poco superiori a quelli contenuti nello scenario per il breve periodo. Con le stesse considerazioni proposte per il precedente scenario, si stima come l'incidenza venga cautelativamente di livello **negativo basso**.

5.4.8. Perturbazione alle specie marine

Come scritto alle pagine precedenti, appare necessario considerare le possibili incidenze del Piano qui considerato sulle specie marine, incluse in All. IV, che potrebbero risentire negativamente delle attività previste, sia in costruzione che in esercizio. In particolare, sono ipotizzabili due tipologie di possibili incidenze negative:

1. disturbo dovuto al rumore causato da lavorazioni in ambiente sommerso (costruzione) o dal traffico marittimo (esercizio);
2. rischio di collisioni con le navi dirette da e per il Porto di Trieste (esercizio).
3. disturbo dovuto alla produzione di torbidità.

Di seguito si propone pertanto una sintesi delle problematiche ed una possibile valutazione degli effetti.

La problematica degli effetti dell'inquinamento acustico subacqueo sui Cetacei è trattata in un'estesissima bibliografia; per una sintesi dettagliata dei possibili effetti del rumore si vedano Simmonds et al. (2004), OSPAR (2009), Ameer e Abudlla (2011). Si ricorda che l'Italia ha adottato nel 2012 le "Linee guida per la gestione dell'impatto del rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS", volte ad eliminare o minimizzare il rischio di disturbo arrecato alla fauna marina e soprattutto ad evitare qualsiasi tipo di danno fisico (Bor-

sani e Farchi, s.d.). Tali linee guida, sulla base di norme emesse dal National Marine Fisheries Service statunitense, fanno riferimento ad una soglia di pericolosità del rumore pari a 180 dB re 1 μ Pa per i cetacei, da utilizzarsi per individuare l'“exclusion zone”, ovvero l'area all'interno della quale i mammiferi marini non dovrebbero entrare. Inoltre, in letteratura è stato osservato che diverse specie di cetacei tendano ad evitare (avoidance behaviour) le aree marine in cui il rumore ecceda valori soglia dell'ordine di 120÷130 dB re 1 μ Pa.

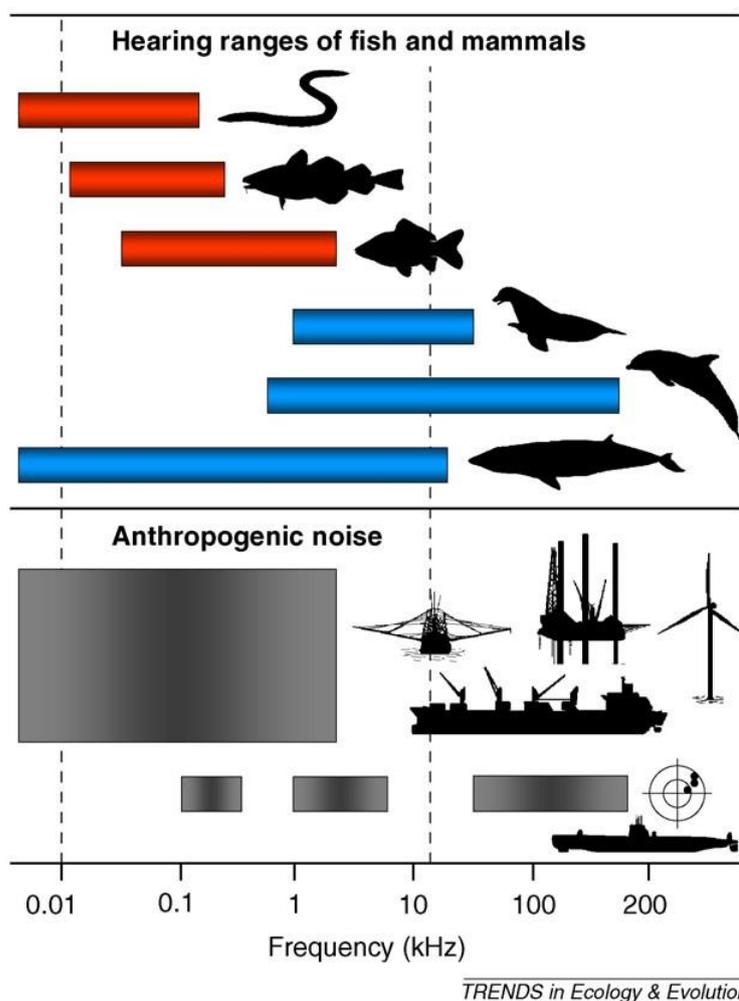


FIGURA 5.3 – RANGE UDITIVO DI SPECIE ACQUATICHE E RUMORE PRODOTTO DA SORGENTI ANTROPICHE (DA SLABBEKOORN ET AL., 2010, MODIF.)

Gli effetti generalmente osservati del rumore sono di tre tipologie: comportamentali, acustici e fisiologici, e indagini sperimentali hanno permesso di verificarli in natura e su diverse specie. Particolarmente rilevanti paiono i possibili effetti sul sistema di ecolocalizzazione proprio di alcune specie, oltre a quelli che generano anomalie comportamentali.

Le lavorazioni generatrici di rumore consistono primariamente nelle opere di palificazione e in subordine in quelle corrispondenti all'utilizzo di palancole, alla movimentazione e posa di materiale vario, ai mezzi d'opera.

Non è al momento possibile valutare in modo accettabile e scientificamente solido il possibile raggio dell'area interessata da elevati livelli di rumore, in ambiente marino, generati dalle attività previste in fase di costruzione (entrambi gli scenari), Poiché è noto che il disturbo ai Cetacei può verificarsi anche a qualche decina di km dalla sorgente, si stima cautelativamente un livello negativo basso di incidenza per le popolazioni di Cetacei presenti nel nord Adriatico.

In esercizio, come detto, occorre considerare l'impatto indiretto causato dal disturbo operato dalle vibrazioni e dal rumore emessi dai motori marini. Tra le diversi fonti di inquinamento acustico subacqueo (ad es. survey geosismici; utilizzo di sonar militari; costruzione di torri petroliferi, terminal e impianti eolici offshore; pesca, ecc.) quella di particolare rilevanza per il progetto in esame è costituita dal traffico marittimo. Il rumore subacqueo prodotto dalle navi (Borsani e Farchi, s.d.) in genere si estende maggiormente dalla basse frequenze (<100 Hz) alle altissime frequenze (> 40 KHz) per alcuni particolari fenomeni. Il rumore è prodotto principalmente dalla cavitazione delle eliche, dalle vibrazioni dei motori e delle strutture connesse, dallo spostamento dell'acqua attraversata dallo scafo in movimento.

Per quanto riguarda il rumore irradiato, la componente principale nella maggior parte delle grandi navi si ha sotto 500 Hz, con circa 190 dB re 1 μ Pa ad 1 m che possono arrivare a 220 dB re 1 μ Pa ad 1 m e oltre per le frequenze bassissime. Anche navi minori, quali i pescherecci ed i rimorchiatori, producono suoni di intensità compresa tra 150-170 dB re 1 μ Pa ad 1 m; pur essendo di intensità minore, possono rivestire una certa importanza in aree particolarmente trafficate o nel traffico costiero.

All'incremento del traffico previsto nel breve periodo (+24% rispetto all'attuale numero di unità navali) si associa quindi un aumento dei livelli di rumorosità in mare nelle vicinanze delle rotte seguite dalle navi, con conseguenze negative difficili da valutare in questa fase. Trattandosi di un Piano Regolatore, si rinvia a futuri Studi di Impatto relativi alle specifiche attività la valutazione più precisa di questo particolare impatto. La bassa densità di Cetacei propria delle acque del Nord Adriatico (ISPRA, 2012) e il tipo di incremento del traffico, nel numero di passaggi ma non nella magnitudine del disturbo (si veda il paragrafo seguente), porta però ragionevolmente a considerare gli effetti come molto limitati e quindi con impatto di livello **trascurabile**.

Lo scenario di lungo periodo prevede un aumento del 122% delle toccate rispetto alla situazione attuale. Se da un lato è quindi ipotizzabile che l'aumento del traffico navale comporti un parallelo incremento della durata del disturbo acustico sottomarino, si deve anche preve-

dere una prevedibile futura riduzione dei livelli acustici emessi dalle singole navi, a seguito di miglioramenti tecnologici relativi ai motori, alle trasmissioni, alle eliche ed alle carene. Tenuto conto di quanto espresso, si stima pertanto anche per questa fase un impatto di livello **trascurabile**.

Per quanto riguarda infine la tematica delle collisioni, come descritto nello stato di fatto un esiguo numero di segnalazioni molto recenti di Cetacei per le acque marine più vicine al Porto di Trieste si riferiscono oltre che al tursiope e al delfino comune anche a specie considerate rare (balenottera comune, grampo, zifio, ecc.) o rarissime (megattera) per l'intero Nord Adriatico.

Notizie sulla presenza e distribuzione di cetacei in Adriatico settentrionale sono presenti nella recente valutazione redatta da ISPRA (ISPRA, 2012). In generale i fondali estremamente ridotti di quest'area marina costituiscono un importante elemento di discriminazione in relazione alle abitudini pelagiche di molte specie. La specie di gran lunga più diffusa è così rappresentata dal tursiope (*Tursiops truncatus*), presente tutto l'anno in alto Adriatico con una popolazione complessiva di 6000-10000 unità.

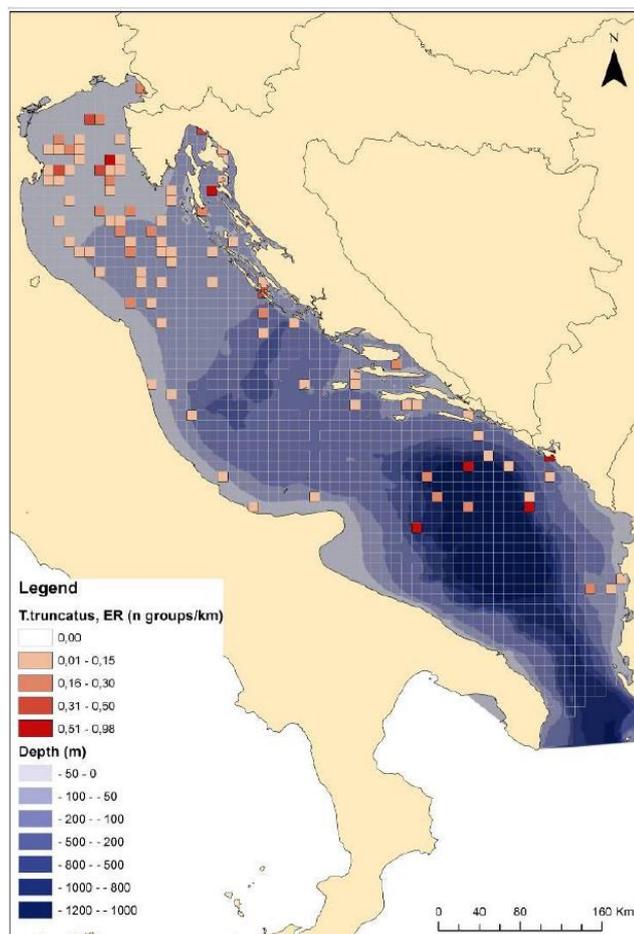


FIGURA 5-4 – DISTRIBUZIONE DEL TURSIOPE NELLA SOTTOREGIONE ADRIATICO: TASSO D’INCONTRO DEI GRUPPI DI TURSIOPE IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE BATIMETRICHE DEL BACINO (DA ISPRA, 2012).

Molto meno diffusa è la stenella (*Stenella coeruleoalba*), che pur essendo la specie più abbondante nel Mediterraneo, sembra non gradire i bassi fondali alto adriatici: nel corso di un censimento aereo dell’estate 2010 la stenella è stata osservata solo nella porzione di bacino considerata pelagica (Adriatico meridionale), mentre il numero di spiaggiamenti osservati in alto Adriatico tra il 2001 e il 2011 è di oltre un ordine di grandezza inferiore a quello relativo ai tursiopi (6 contro 111). Presenze occasionali sembrano potersi considerare per l’alto Adriatico quelle di specie pelagiche come la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), distribuita prevalentemente in aree con elevate profondità. Se le aree dell’Adriatico centrale e meridionale sono note come importante habitat di alimentazione primaverile ed estiva, le scarse profondità dell’Adriatico settentrionale ne limitano fortemente la presenza in quest’area, come confermato anche dall’assenza di spiaggiamenti osservati tra 2001 e 2011. Lo stesso si può dire per il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), per il quale tra il 2001 e il

2011 è stato osservato un solo spiaggiamento in alto Adriatico, ed il Grampo (*Grampus griseus*), specie pelagica e di scarpata, di cui è accertata la presenza solo in Adriatico centro-orientale e meridionale con una popolazione di circa 500 individui (3 spiaggiamenti in alto Adriatico tra il 2001 e il 2011).

Totalmente assenti dal nord Adriatico, in relazione alle abitudini eminentemente pelagiche suffragate dall'assenza di avvistamenti e spiaggiamenti osservati, sembrano essere lo zifio (*Ziphius cavirostris*) e il globicefalo (*Globicephala melas*). Poco comune risulta infine anche il delfino comune (*Delphinus delphis*), la cui popolazione mediterranea è inserita nella lista rossa delle specie in pericolo di estinzione.

La probabilità di collisione di questi mammiferi marini con mezzi navali dipende dal tipo di imbarcazione; le navi coinvolte più spesso in incidenti con i grandi cetacei sono di solito quelle che percorrono delle tratte lunghe, come i traghetti, i cargo e le navi da crociera. Il maggior numero di incidenti si verifica nei mesi estivi, a causa dell'aumento del traffico marittimo e in particolare di traghetti turistici e imbarcazioni private, ma anche delle navi commerciali.

Le due specie di cetacei che nell'intero Mediterraneo sono principalmente soggette alle collisioni con motoscafi, navi e traghetti sono quelle di maggiori dimensioni, ossia la balenottera comune e il capodoglio. Invece per le tre specie più comuni nell'Adriatico settentrionale, vale a dire tursiope (soprattutto), stenella comune e delfino comune, il livello di rischio così come reperibile in bibliografia (Tethys, 2010) è in entrambi i casi basso. Se si considera che il numero assoluto di tursiopi presenti nell'area è probabilmente modesto (es.: stima di 0,07 tursiopi/km² per un'area marina di 1.600 km² del Nord Adriatico condotta da Genov et al., 2004) si può stimare che l'aumento del traffico navale conseguente all'attività del Porto di Trieste di breve periodo provochi un modesto incremento nel numero di possibili collisioni, anche letali, con i cetacei presenti nel Nord Adriatico. L'incidenza sulle specie di Cetacei considerate può essere considerata di livello **negativo basso**.

Per quanto riguarda il disturbo legato alla produzione di torbidità e conseguente rideposizione, le specie di interesse comunitario presenti nel SIC "Area Marina di Miramare" sono potenzialmente oggetto di tale perturbazione. La comunità bentonica, includendo quella tipica di strutture rocciose sommerse, ma anche quella composta prevalentemente da fauna interstiziale e specie tipiche di sedimenti sabbiosi, può infatti risentire di fenomeni di incrementata sedimentazione.

Tra le specie elencate negli allegati della direttiva è presente il mollusco *Pinna nobilis* (allegato IV), specie che si adatta a condizioni di torbidità media, anche persistente e che cresce sia su fondi francamente incoerenti o più o meno consolidati o ancora su tratti interessati da strutture rocciose sommerse.

Per gli stessi motivi rappresentati a proposito della valutazione del possibile degrado degli habitat 1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina e 1170 – Scogliere, si stima che per la distanza tra le fonti del disturbo e i possibili bersagli, l'incidenza per le fasi di costruzione ed esercizio sia da considerarsi **trascurabile.**, includendo in questo giudizio anche *Pinna nobilis*, specie di interesse conservazionistico listata in All. IV e potenzialmente oggetto di disturbo in quanto specie sessile.

5.4.9. Valutazione degli impatti transfrontalieri

Per quanto riguarda il disturbo alla fauna terrestre non è ipotizzabile alcun impatto sulle comunità presenti nel vicino territorio sloveno, in quanto i livelli di rumorosità superiori alla soglia qui considerata di attenzione (ossia 60 dBA) sono limitati a qualche centinaio di metri dalla sorgente, sia essa costituita dal sedime dell'area portuale o dalle reti viabilistiche che ospiteranno il traffico indotto, su ferro o su gomma.

Un'altra tipologia di impatto, che potenzialmente potrebbe avere effetti a carico dei siti e degli habitat di interesse comunitario presenti in territorio sloveno, è il degrado nella struttura e funzioni della vegetazione terrestre e degli habitat, in risposta all'immissione di NO_x, SO₂ e polveri (PM10) in atmosfera.

A riguardo, richiamando i risultati delle simulazioni modellistiche (Cfr. SAI - Allegato 1 "Componente atmosfera: mappe di isoconcentrazione per ogni simulazione effettuata), risulta evidente che i contributi in concentrazione risultano del tutto trascurabili già a brevi distanze dai siti di progetto e dalle principali direttive di traffico sia terrestre che marittimo collegate ad esso, portando a concludere che i possibili effetti a carico dei siti e degli habitat ricadenti in territorio sloveno sono da considerarsi **nulli/trascurabili.**

5.5. Valutazioni conclusive

Nella Tabella 5-15 sono riassunti i giudizi sugli impatti considerati nel paragrafo precedente. L'analisi condotta ha evidenziato impatti di livello nullo o trascurabile, con l'unica eccezione della perturbazione in fase di esercizio, che è stata stimata avere un impatto negativo basso sulla fauna vertebrata terrestre (causa il rumore) e sui Cetacei, a causa del possibile rischio di collisioni.

TABELLA 5-15 – VALUTAZIONI CONCLUSIVE CON GIUDIZI SUGLI IMPATTI DELLE ATTIVITÀ PREVISTE DAL PIANO.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat terrestri o marini	Frammentazione di habitat terrestri o marini	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)
Fase di cantiere				
Breve periodo	Nulla	Nulla	Trascurabile	Trascurabile
Lungo periodo	Nulla	Nulla	Trascurabile	Trascurabile
Fase di esercizio				
Breve periodo	Nulla	Nulla	Trascurabile	Negativo basso
Lungo periodo	Nulla	Nulla	Trascurabile	Negativo basso

E' stata quindi utilizzata la scala di valutazione di seguito riportata, che traduce i giudizi sugli impatti in valutazioni sulla presenza (o meno) di incidenze significative su habitat e specie di interesse comunitario.

Impatti stimati	Incidenza su habitat e specie
Negativo alto	Significativa
Negativo medio	
Negativo basso	Non significativa/Assente
Nulla/trascurabile	
Positivo	Significativa

TABELLA 5-16 – VALUTAZIONI CONCLUSIVE SULLA PRESENZA DI INCIDENZA SIGNIFICATIVE SU HABITAT E/O SPECIE COMUNITARI.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat	Frammentazione di habitat	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)
Fase di cantiere				
Breve periodo	Assente	Assente	Non significativa	Non significativa

Lungo periodo	Assente	Assente	Non significativa	Non significativa
Fase di esercizio				
Breve periodo	Assente	Assente	Non significativa	Non significativa
Lungo periodo	Assente	Assente	Non significativa	Non significativa

Infine, tenendo conto che come detto in precedenza soggetto di una relazione di incidenza è il Sito Natura 2000 e le possibili incidenze a carico di habitat e/o specie comunitarie in esso presente, si riassumono in Tabella 5-17 i risultati per ciascuno dei tre Siti Natura 2000 italiani e di quelli sloveni considerati in questa relazione.

TABELLA 5-17 – INDIVIDUAZIONE DELLE POSSIBILI INCIDENZE SUI SITI NATURA 2000 QUI CONSIDERATI.

	Occupazione permanente o temporanea di habitat	Frammentazione di habitat	Degrado di habitat (diretto ed indiretto)	Perturbazione alle specie faunistiche (diretta e/o indiretta)
SIC IT 3340006 “Carso triestino e goriziano”	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
SIC IT 3340007 “Area marina di Miramare”	NULLA	NULLA	NON SIGNIFICATIVA	NON SIGNIFICATIVA
SIC SI 3000276 e ZPS SI 5000023 “Kras”	NULLA	NULLA		NULLA
SIC SI 3000243 “Debeli Rtič”	NULLA	NULLA		NULLA
SIC SI 3000241 “Ankaran-Sv. Nikolaj”	NULLA	NULLA		NULLA
SIC SI 3000252 e ZPS SI 5000008 “Škocjanski zatok”	NULLA	NULLA		NULLA

Si conclude pertanto che il nuovo Piano Regolatore del Porto di Trieste non comporta, con ragionevole certezza scientifica, incidenze significative su habitat e specie di interesse comunitario presenti nel SIC IT 3340006 “Carso triestino e goriziano”, SIC IT 3340007 “Area marina di Miramare” e ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”.

5.6. Matrice di screening

Si presenta di seguito la sintesi delle informazioni rilevate e delle determinazioni assunte per la fase di screening.

TABELLA 5-18 – MATRICE DI SCREENING PER IL PROGETTO.

Dati identificativi del progetto	
Titolo del Progetto	NUOVO PIANO REGOLATORE DEL PORTO DI TRIESTE
Descrizione del Progetto	Nuovo Piano Regolatore portuale che prevede: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Espansione degli spazi portuali</u>: superamento della carenza di aree retroportuali, intese non solo come piazzale retrostante la banchina, bensì anche come piazzali – interni o anche esterni al perimetro portuale – di adeguate dimensioni per lo svolgimento delle attività logistiche che sono tipiche anche degli interporti localizzati nell'entroterra. • <u>Attività portuali commerciali</u>: sviluppo del traffico containerizzato attraverso una maggiore competitività ed attrattiva nei confronti dei settori di mercato più dinamici, sia lato mare (Estremo Oriente, Mediterraneo orientale e Mar Nero), sia lato terra (Nord Italia ed Europa Centro Orientale), aree costituenti il bacino di traffico naturale dell'Alto Adriatico. • <u>Attività industriale portuale</u>: valorizzazione delle aree risultanti dalla dismissione di attività industriali pregresse (aree ex Esso, sede di ex deposito di prodotti petroliferi, aree ex-Aquila, sede di ex raffineria, area Ferriera, sede di impianto siderurgico e di centrale di cogenerazione) e dallo sviluppo di nuove attività (polo industriale ambientale). • <u>Settore crociere</u>: sviluppo del settore delle crociere. •
Codice e denominazione del sito Natura 2000 interessato	IT 3340006 “Carso triestino e goriziano” IT 3340007 “Area marina di Miramare” IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia” SI 3000276 e SI 5000023 “Kras” SI 3000243 Debeli Rtič SI 3000241 Ankaran-Sv. Nikolaj SI 3000252 e SI 5000008 Škocjanski zatok
Indicazione di altri piani e progetti che possano dare effetti combinati	Terminale di Ricezione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di Metanodotto Trieste-Grado-Villesse (relativamente alla sola fase di esercizio)

Valutazione della significatività degli effetti

Descrizione di come il Progetto non incida negativamente sui siti della Rete Natura 2000	<p>Le analisi condotte hanno portato a concludere che il nuovo Piano Regolatore del Porto di Trieste non comporta, con ragionevole certezza scientifica, incidenze significative su habitat e specie di interesse comunitario presenti nel SIC IT 3340006 “Carso triestino e goriziano”, SIC IT 3340007 “Area marina di Miramare” e ZPS IT3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”, nonché nei siti SI 3000276 e SI 5000023 “Kras”, SI 3000243 Debeli Rtič, SI 3000241 Ankaran-Sv. Nikolaj, SI 3000252 e SI 5000008 Škocjanski zatok.</p> <p>Infatti, non vi sono evidenze di possibile/prevedibile frammentazione o perdita di habitat comunitari. Il degrado degli habitat comunitari è considerato di livello trascurabile per quanto concerne i possibili effetti delle deposizioni atmosferiche su habitat terrestri; per quelli acquatici, come quelli presenti all’interno del SIC “Area marina di Miramare”, non vi sono evidenze di variazioni significative su struttura e funzioni.</p> <p>La perturbazione alle specie terrestri dovuta al rumore è trascurabile, in quanto la variazione rispetto al quadro acustico attuale è minima. Per le specie acquatiche di interesse comunitario (in particolare Cetacei e tartaruga comune) si valuta trascurabile il possibile effetto dovuto all’incremento del traffico marittimo, anche in considerazione della bassa densità di individui presenti nelle acque del nord Adriatico.</p> <p>Si ritiene che la torbidità indotta dalle attività di scavo e/o dragaggio non possa generare effetti significativi sugli habitat acquatici del SIC “Area marina di Miramare”.</p>
--	--

Consultazione con gli Organi ed Enti competenti e risultati della consultazione	Ritenuta non necessaria
---	-------------------------

Dati raccolti per l’elaborazione dello screening

Responsabili della verifica	Fonte dei dati	Livello di completezza delle informazioni	Luogo dove possono essere reperiti e visionati i dati utilizzati
SELC Società Cooperativa	Bibliografia scientifica	Buona	SELC Società Cooperativa, Via dell’Elettricità 3/d, 30175 Marghera (VE).
	Formulario Standard Natura 2000	Sufficiente	Siti internet e Uffici della Regione F.V.G.
	Osservazioni condotte dagli Autori della relazione	Sufficiente	SELC Società Cooperativa

Dichiarazione firmata dei professionisti

Per quanto sopra esposto, si conclude che le informazioni acquisite suggeriscono che con ragionevole certezza scientifica si può escludere il verificarsi di effetti negativi sui Siti Natura 2000 considerati.

Dott. Daniele Mion

Dott. Francesco Scarton

Dott. Andrea Rismondo

Dott. Daniele Curiel

Bibliografia

- AA.VV., 2007. Salvaguardia dell'erpetofauna nel territorio di Alpe – Adria. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia. Grafic Linea.
- Ballarin Denti A., Cocucci S., Sartori F. 1998. Monitoraggio delle foreste sotto stress ambientale. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 432 pp. Battisti C. 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Provincia di Roma, 248 pp.
- Bearzi G., Fortuna C., Reeves R. 2009. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. 2009. Mammal Review 2: 92-123.
- Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G. 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst. 14: 363-379.
- Benussi E., 1993. Aspetti ecologico – faunistici degli stagni delle Noghere (Valle dell'Osopo – Trieste) con particolare riferimento alla popolazione ornitica. Fauna 3: 39 – 50.
- Benussi E., Petrucco R. 1997. Check List Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi della Provincia di Trieste. Oss. Faun. Trieste. Pp 40.
- Brandmayr P., Zetto T. 1994. Vent'anni di ricerche sull'ecologia dei Coleotteri Carabidi nel Carso Triestino e nelle regioni Nordadriatiche: 1971 – 1993. Boll.Soc. Adriatica di Sc. Vol. 25, n. 1, pp. 35-43.
- Bressi N., Stoch F., 1999. Karstic ponds and pools: history, biodiversity and conservation. In: Boothby J. (Eds.), Ponds and pond landscapes of Europe, proceedings of the International Conference of the Pond Life Project, Maastricht, The Netherlands, Liverpool: 39-50. Brumm H., 2004. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. Journal of Animal Ecology 73: 434-440.
- Burton N., Armitage M., Musgrove A., Rehfish M., 2002a. Impacts of Man-Made Landscape Features on Numbers of Estuarine Waterbirds at Low Tide. Environmental assessment 30: 857-864.
- Dobler J.P. 2002. Analysis of shipping patterns in the Mediterranean and Black seas. CIESM. Alien marine organism introduced by ships in the Mediterranean and Black seas. CIESM Workshop Monographs 20:19-28.
- Dolce S., Stoch F., Palma M. 1991. Stagni carsici. Storia, flora, fauna. Comune di Trieste, Ed. Lint. Pp 70.
- Dooling R., Popper A. 2007 The Effects of Highway Noise on Birds. Prepared for The California Department of Transportation. Unpublished Report.
- Finney S.K., Pearce-Higgins J.W., Yalden D.W., 2005. The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria*. Biological Conservation 121: 53-63.
- Forman R., Deblinger R., 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. Conservation Biology 14:36-46.
- Fracasso G., Baccetti N., Serra L., 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. Avocetta, 33: 5-24.
- Genov T., Kotnjek P., Lesjak J., Hace A., Fortuna C. 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (Northern Adriatic sea). Annales Ser. Hist. Nat. 18: 227-244.
- GIRC (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chiropteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Università degli Studi dell'Insubria.
- Gladwin, D.N., K.M. Mancini, and R. Villeda. 1988. Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and wildlife: bibliographic abstracts. U.S. Fish Wildl. Serv. National Ecology Research Center, Ft. Collins, CO. NERC-88/32. 78 pp.

- Goodwin S., Shriverdo W. 2010. Effects of Traffic Noise on Occupancy Patterns of Forest Birds. *Conservation Biology*. 25: 406-411.
- Habib L., Bayne E., Boutin S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of oven-birds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology* 44: 176-184.
- Harms C., Fleming W.J., Stoskopf M. K. 1997. A technique for dorsal subcutaneous implantation of heart rate biotelemetry transmitters in Black ducks: application in an aircraft noise response study. *The Condor* 99: 231-237.
- Hirvonen H., 2001. Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. *International Conference on Ecology and Transportation, 2001 Proceedings*.
- ISPRA, 2012. Strategia per l'ambiente marino. Mammiferi marini. Bozza 10 Maggio 2012. www.strategiamarina.it
- Laist D.W., Knowlton A.R., Mead J.G., Collet A.S., Podestà M. 2001. Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science* 17:35-75.
- Lapini L., A. Dall'Asta, L. Dublo, M. Spoto, & E. Venier. 1996. Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (*Mammalia*, Friuli - Venezia Giulia). Gortania. *Atti Mus. Friul. St. nat. Udine*, 17: 149-248.
- Larkin R.P., 1994. Effects of military noise on wildlife: a literature review. *Center for Wildlife Ecology. Illinois Natural History Survey*.
- Lengagne T., 2008. Traffic noise affects communication behaviour in a breeding anuran, *Hyla arborea*. *Biological Conservation* 141: 2023 -2031.
- Lorenzini G., Nali C. 2005. *Le piante e l'inquinamento dell'aria*. Springer, Milano, 247 pp.
- Manci, K.M., D.N. Gladwin, R. Villella, M.G. Cavendish. 1988. Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and wildlife: a literature synthesis. U.S. Fish and Wildl. Serv. National Ecology Research Center, Ft. Collins, CO. NERC-88/29. 88 pp.
- Panigada S., Pesante G, Zanardelli M, Capoulade F., Gannier A., Weinrich M.T. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Marine Pollution Bulletin* 52:1287-1298.
- Parodi R. 2005. Piano Faunistico Regionale. Checklist ragionata degli Anfibi, Rettili e Mammiferi della Regione Friuli Venezia Giulia. Regione Friuli Venezia Giulia.
- Parodi R., 2006. Check-list degli uccelli del Friuli Venezia Giulia. Gortania – Atti Mus. Friul. Sto. Naturale Vol 28 – UD.
- Perco Fa. & Utmar P., 1987. L'avifauna delle provincie di Trieste e Gorizia, fino all'Isonzo. *Biogeographia* Vol XIII: pp. 801-843.
- Perco Fa. 1999. La fauna. in *Sgonico: l'uomo e la natura*. Comune di Sgonico. Pag. 37-57.
- Perco Fr., Bressi N., Colla A., Perco Fa., Urso G. (2010) Fauna selvatica nei centri urbani: problemi e soluzioni. 58° Assemblea ACASO, 58. AGJSO – Tagung, 58. Zasedanje DSLZJAP.
- Rabin L, McCowan B, Hooper S., Owings D. 2003. Anthropogenic Noise and its Effect on Animal Communication: An Interface Between Comparative Psychology and Conservation Biology. *International Journal of Comparative Psychology* 16: 172-192.
- Reeves R., Notarbartolo di Sciara G. (eds). 2006. The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 137 pp.
- Reijnen R. Foppen, R., Veenbaas, G. 1997. Disturbance by traffic of breeding birds. Evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6: 567-581.
- Reijnen R., Foppen R., Meeuwssen H. 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75: 255-260.
- Slabbekoorn, H., Bouton, N., Van Opzeeland, I., Coers, A., Ten Cate, C., & Popper, A. N. 2010. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in Ecology & Evolution* 25: 419-427.

- Stoch F., 2009. Servizio di integrazioni al catasto grotte nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano” e ZPS IT3341002 “Aree carsiche della Venezia Giulia”.
- Stoch F., 2011. Monitoraggio e individuazione di misure di conservazione per la fauna acquatica (invertebrati e anfibi) degli habitat igrofilo ed idrofilo. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 175 pp.
- Sun J., Narins P.M. 2005. Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation* 121: 419–427.
- Tethys, 2010. Internet: <http://www.tethys.org/>
- Warren P., Katti H., Ermann M., Brazel A. 2006. Urban bioacoustics: it’s not just noise. *Animal Behaviour* 71 : 491–502.
- Waterman E.H., Tulp, I., Reijnen, R., Krijgsveld, K., Ter Braak, C. 2003. Disturbance of meadow birds by railway noise in The Netherlands. ICBEN 2003 Rotterdam, June 2003.
- Weiserbs A., Jacob J-P., 2001. Le bruit engendré par le trafic autoroutier influence-t-il la répartition des oiseaux nicheurs?. *Alauda* 69: 483-489.

DICHIARAZIONE DEI TECNICI INCARICATI

Ai sensi e per gli effetti del DPR n. 445/2000, i sottoscritti tecnici, di cui si allegano le fotocopie delle rispettive carte di identità:

Daniele Curiel, nato a Venezia il 11/08/1961 e residente a Favaro Veneto (VE) in via Cà Solaro 37;

Daniele Mion, nato a Venezia il 22.10.72 e residente a Vittorio Veneto (TV), via Rindola Alta 2 int. 1, 31029;

Andrea Rismondo, nato a Venezia il 15.12.1961 e residente a Preganziol, TV, via Leopardi 28, 31022;

Francesco Scarton, nato a Venezia il 17.07.1962 e residente a Preganziol, via Franchetti 192, TV 31022;

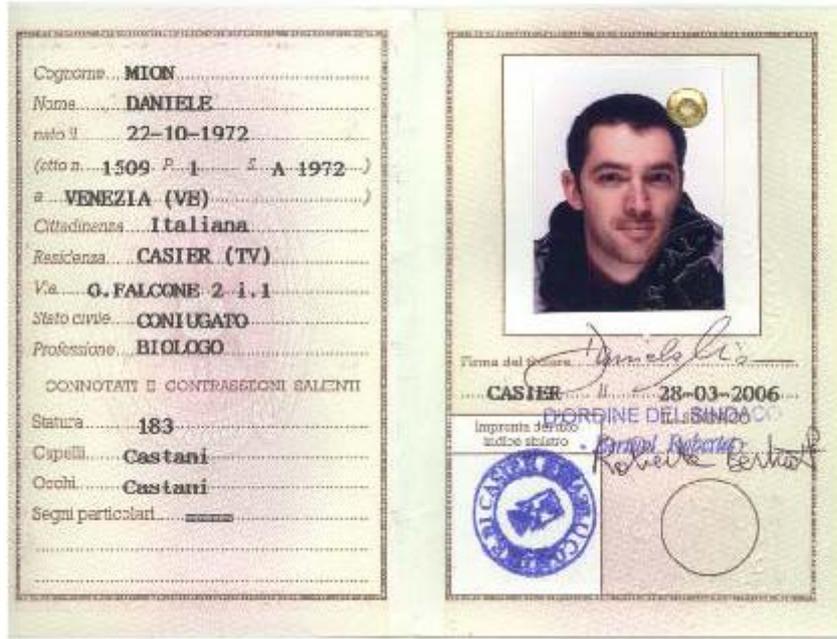
incaricati della redazione della Relazione valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva Comunitaria 92/43/CEE" relativa al progetto "Nuovo Piano Regolatore del Porto di trieste" dichiarano di essere in possesso della esperienza specifica e delle competenze in campo biologico, naturalistico ed ambientale necessarie per la corretta ed esaustiva redazione di valutazione di incidenza ambientale.

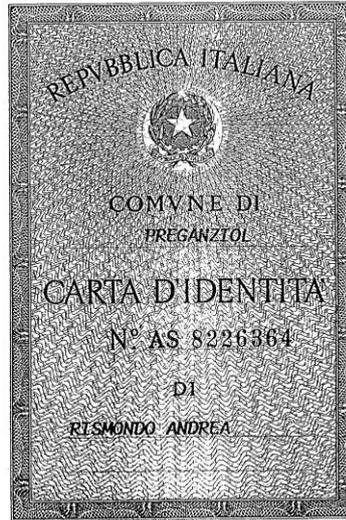
Marghera (VE), li 29 agosto 2014

Cognome..... CURIEL
Nome..... DANIELE
nato il..... 11/08/1961
(atto n. 122P..... IS..... A.....)
a..... VENEZIA (.....)
Cittadinanza..... ITALIANA
Residenza..... VENEZIA
Via..... VIA CA' SOLARO (FAVARO) 37
Stato civile..... CONIUGATO
Professione..... BIOLOGO
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
Statura..... 1,75
Capelli..... castani
Occhi..... castano scuri
Segni particolari.....


Firma del titolare: *Daniele Curiel*
VENEZIA D. 13/06/2012
IL SINDACO
Imponta del dito indice sinistro
D'ORDINE DEL SINDACO
[Signature]







Cognome **RISMONDO**

Nome **ANDREA**

nato il **15-12-1961**
(atto n. **02744** P. I. S. A. **1961**)

a **VENEZIA (VE)**

Cittadinanza **Italiana**

Residenza **PREGANZIOL (TV)**

Via **GIACOMO LEOPARDI 28**

Stato civile **=====**

Professione **BIOLOGO**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura **181**

Capelli **Brizzolati**

Occhi **Castani**

Segni particolari **=====**

Firma del titolare *Andrea Rismondo*

PREGANZIOL li **25-06-2011**
IL SINDACO

Impronta del dito indice sinistro

D'Ordine del Sindaco
Patrizia Big...

