



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

CONTROLLO DEL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE DEL PROGETTO Mo.S.E.

Relazione I/13/FINALE-B7

**Valutazione dell'anno di monitoraggio
CORILA B7 (maggio 2011 - aprile 2012)**



MARZO 2013

CONTROLLO DEL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE DEL PROGETTO Mo.S.E.

Relazione I/13/FINALE-B7

Valutazione dell'anno di monitoraggio CORILA B7 (maggio 2011 – aprile 2012)

Responsabile di convenzione

Dott. Massimo Gabellini

Responsabile di coordinamento tecnico generale

Dott.ssa Rossella Boscolo

Staff tecnico di coordinamento

Ing. Alessandra Feola

Dott.ssa Federica Oselladore

Dott. Emanuele Ponis

Ing. Manuela Ragazzo

Staff scientifico

Matrice Aria – Agenti chimici: Ing. Domenico Gaudio, Dott.ssa Anna Maria Caricchia, Ing. Giuseppe Gandolfo

Matrice Aria – Rumore: Dott. Salvatore Curcuruto, Ing. Guido Fabris, Ing. Francesca Sacchetti

Matrice Acqua: Ing. Maurizio Ferla, Ing. Alessandra Feola

Matrice Suolo: Dott. Massimo Gabellini, Ing. Manuela Ragazzo

Ecosistemi di pregio – Avifauna: Dott. Ettore Randi, Dott. Nicola Baccetti, Dott. Mario Cozzo, Dott.ssa Mara Scremin

Ecosistemi di pregio – Coleotteri: Dott. Ettore Randi, Dott. Nicola Baccetti, Dott.ssa Paola Aragno, Dott. Fabrizio Borghesi, Dott. Mario Cozzo

Ecosistemi di pregio – Vegetazione terrestre: Dott.ssa Emi Morroni, Dott. Paolo Gasparri, Dott.ssa Valeria Giacanelli, Dott.ssa Stefania Ercole, Dott. Pietro Bianco

Ecosistemi di pregio – Macrozoobenthos: Dott.ssa Rossella Boscolo, Dott. Michele Cornello, Dott.ssa Federica Oselladore

Ecosistemi di pregio – Pozze: Dott.ssa Rossella Boscolo, Dott. Michele Cornello, Dott.ssa Camilla Antonini, Dott.ssa Federica Cacciatore

Ecosistemi di pregio – Praterie a fanerogame: Dott. Rossella Boscolo, Dott. Michele Cornello, Dott. Emanuele Ponis

Editing

Dott.ssa Federica Oselladore

INDICE

1. PREMESSA.....	1
1.1 Monitoraggio delle attività di cantiere e relative opere di mitigazione: obiettivi e attività di ISPRA.....	3
1.2 Modalità di svolgimento della valutazione delle attività dell'anno di monitoraggio B7 e tempistiche.....	4
2. SCHEDE.....	7
2.1 MATRICE ARIA – AGENTI CHIMICI.....	9
2.1.1 Scheda 0/B7	11
2.1.2 Scheda 1A/B7	15
Commenti e osservazioni.....	23
2.1.3 Scheda 1B/B7	26
2.2 MATRICE ARIA - RUMORE.....	29
2.2.1 Scheda 1A/B7	31
2.2.2 Scheda 1B/B7	41
2.2.3 Scheda 1C/B7	48
2.3 MATRICE ACQUA.....	53
2.3.1 Scheda 1A/B7	55
2.4 MATRICE SUOLO.....	75
2.4.1 Scheda 1A/B7	77
2.5 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO – AVIFAUNA.....	83
2.5.1 Scheda 1A/B7	85
2.6 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO - COLEOTTERI.....	91
2.6.1 Scheda 1A/B7	93
2.7 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO – VEGETAZIONE TERRESTRE	101
2.7.1 Scheda 1A/B7	103
2.8 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO – MACROZOOBENTHOS.....	123
2.8.1 Scheda 1A/B7	125
2.9 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO – POZZE	131
2.9.1 Scheda 1A/B7	133
2.10 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO – PRATERIE A FANEROGAME.....	139
2.10.1 Scheda 1A/B7	141

3. CONCLUSIONI.....	155
4. APPENDICE 1.....	159
5. APPENDICE 2.....	161

1. PREMESSA

Nell'ambito della procedura d'infrazione 4762/2003 relativa al progetto MoSE per violazione dell'art. 4 della direttiva 79/409/CEE (direttiva "Uccelli") sulla conservazione degli uccelli selvatici e alla successiva messa in mora complementare 4763/2003 per violazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE (direttiva "Habitat"), la Commissione Europea (nota ENV.A/LT/Ares13085 del 15/07/2008) ha espressamente richiesto che "le attività connesse al monitoraggio siano sotto la responsabilità di un Ente indipendente da quello coinvolto direttamente o indirettamente nell'esecuzione dei lavori". A tale proposito il Governo Italiano ha proposto il coinvolgimento di ISPRA in tali attività.

Le principali attività che ISPRA deve svolgere per il controllo del monitoraggio delle attività di cantiere e delle opere di compensazione sono:

- validare e controllare l'esecuzione dei monitoraggi;
- valutare i dati prodotti;
- valutare le elaborazioni dei risultati;
- verificare il raggiungimento degli obiettivi;
- fornire le risultanze del monitoraggio agli organi istituzionali competenti per il loro inoltro alla Commissione europea;
- predisporre, con la collaborazione degli Enti coinvolti, un apposito sito web d'informazione pubblica.

L'esecuzione delle attività di cantiere alle bocche di porto del progetto MoSE coinvolge aree del litorale veneziano di pregio dal punto di vista paesaggistico, ambientale, nonché di sfruttamento turistico. Queste aree sono state designate Siti di Importanza Comunitaria (ai sensi della direttiva 92/43/CEE) e ZPS (direttiva 79/409/CEE) e come tali facenti parte della rete "Natura 2000". Inoltre, la laguna di Venezia, identificata come IBA (Important Bird Area) 064 "Laguna Veneta", rientra tra le aree di interesse per la protezione dell'avifauna.

In ottemperanza alle normative italiane ed europee, il Magistrato alle Acque, attraverso il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova, ha richiesto la messa in opera di un ampio programma di monitoraggio degli effetti dei cantieri sulle matrici ambientali e sull'economia dei settori che potevano risultare potenzialmente impattati dall'esecuzione delle opere. La predisposizione e l'esecuzione del Piano di monitoraggio è stato quindi commissionato al CORILA quale Ente competente.

Gli scopi principali del Piano di monitoraggio dei cantieri del MoSE, così come dichiarati dall'esecutore (CORILA), sono:

1. fornire ai cantieri un feedback quanto più veloce possibile sul mantenimento del livello di impatto previsto, ossia della corretta applicazione della buona tecnica di esecuzione delle attività;
2. fornire all'Ente responsabile gli elementi oggettivi per conoscere e poter dimostrare l'effettiva incidenza delle attività di cantiere rispetto alla variabilità delle condizioni ambientali e della

congiuntura economica, anche per predisporre e gestire le eventuali misure di mitigazione/compensazione necessarie.

Il Piano di monitoraggio considera le seguenti matrici ed in esse principalmente gli impatti indicati tra parentesi:

- Acqua (torbidità prodotta dagli scavi, trasporto solido e idrodinamica alle bocche di porto);
- Aria (rumore, polveri e gas prodotti dal cantiere);
- Suolo (variazione dei livelli piezometrici dovuti allo scavo dei porti rifugio);
- Ecosistemi di pregio (effetti su tignùe, su vegetazione terrestre e marina, sull'avifauna in zone protette, su invertebrati terrestri endemici, su invertebrati acquatici insediati nelle cosiddette “pozze di sifonamento”);
- Economia (effetti su pesca, turismo, porto).

Alcuni dei parametri investigabili per le matrici di interesse sopra citate sono di tipo diretto, ovvero esiste una relazione di causa-effetto chiara e misurabile tra disturbo generato dalle attività di cantiere e impatto prodotto:

- torbidità generata dalle operazioni di dragaggio;
- rumore generato dalle attività di cantiere;
- emissioni di scarichi e polveri;
- variazione dei livelli di falda dovuti allo scavo dei porti rifugio;
- variazioni del traffico portuale e della qualità del servizio indotte dall'occupazione di spazi acquei alle bocche.

Altri parametri sono invece di tipo indiretto e pur essendo rilevanti non sono facilmente interpretabili. Tali parametri riguardano:

- ecosistemi di pregio e la componente biologica;
- settori pesca e turismo.

In

Tabella 1 sono riportati per i diversi ambiti di indagine gli elementi monitorati.

Le attività previste dal CORILA prevedono pubblicazione periodica dei risultati ottenuti nel corso del monitoraggio per ciascuna matrice.

Le attività in cui è previsto il coinvolgimento di ISPRA concernono:

- Attività 1: Monitoraggio alle attività di cantiere e relative opere di mitigazione;
- Attività 2: Monitoraggio delle attività di compensazione (non oggetto del presente report).

Tabella 1. Schema degli ambiti di monitoraggio indagati durante le attività di cantiere e relativi elementi di indagine

Ambito di indagine	Elemento di indagine
Acqua	- Torbidità
Ecosistemi di pregio e componenti biologiche	- Avifauna - Vegetazione terrestre - Fanerogame - Insetti - Benthos - Tegnue
Aria	- Qualità dell'aria - Rumore
Suolo	- Variazioni della falda

1.1 Monitoraggio delle attività di cantiere e relative opere di mitigazione: obiettivi e attività di ISPRA

Gli obiettivi dell'attività di monitoraggio alle attività di cantiere e relative opere di mitigazione sono i seguenti:

- 1.A Valutazione dei risultati del monitoraggio;
- 1.B Valutazione del sistema di feedback adottato dal monitoraggio;
- 1.C Verifica della necessità di ulteriori misure correttive;
- 1.D Restituzione dei risultati e di elaborati ISPRA.

OBIETTIVO 1A: VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Obiettivi specifici

- Descrizione degli impatti eventualmente individuati
- Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione, loro descrizione e messa in atto
- Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione
- Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive

OBIETTIVO 1B: VALUTAZIONE DEL SISTEMA DI FEEDBACK ADOTTATO DAL MONITORAGGIO

Obiettivi specifici

- Verifica dell'applicazione del concetto di soglia nel caso di parametri diretti monitorati e del concetto di identificazione di condizioni di riferimento fissate per gli altri elementi investigati;
- Verifica della funzionalità del sistema di avvertimento ai cantieri in seguito al superamento della soglia (modi e tempi);
- Verifica dell'applicazione degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme;
- Verifica dell'efficacia degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme.

OBIETTIVO 1C: VERIFICA DELLA NECESSITÀ DI ULTERIORI MISURE CORRETTIVE

Obiettivi specifici

- Sintesi degli impatti rilevati e delle misure di mitigazione intraprese;
- Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione;
- Valutazione della necessità di misure correttive aggiuntive.

OBIETTIVO 1D: RESTITUZIONE RISULTATI ED ELABORATI ISPRA

Obiettivi specifici

- Trasferimento risultati al Ministero dell'Ambiente Direzione, Magistrato alle Acque di Venezia e Regione Veneto;
- Trasferimento risultati alla Commissione Europea;
- Pubblicazione web dei risultati per favorire la consultazione pubblica.

1.2 Modalità di svolgimento della valutazione delle attività dell'anno di monitoraggio B7 e tempistiche

La presente relazione valuta il monitoraggio condotto alle attività di cantiere e relative opere di mitigazione dell'anno di monitoraggio CORILA B7 da maggio 2011 ad aprile 2012. Al fine di svolgere le attività previste dagli obiettivi sopra riportati sono state formulate, come per i precedenti anni di monitoraggio, delle schede specifiche per i primi 3 obiettivi, in particolare:

- SCHEDA 1.A – VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO
- SCHEDA 1.B – VALUTAZIONE DEL SISTEMA DI FEEDBACK ADOTTATO DAL MONITORAGGIO
- SCHEDA 1.C – VALUTAZIONE MISURE DI MITIGAZIONE

È stata inoltre predisposta una nuova scheda 0 per la sola matrice Aria – Agenti Chimici. Per le schede 0 delle altre matrici si fa riferimento a quanto riportato nella relazione *“Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E., Relazione integrata I 2010. Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1, B2, B3, B4 – Maggio 2010”*.

- SCHEDA 0 – VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE DI RIFERIMENTO E DELLE PROCEDURE DI ALLERTA/ALLARME

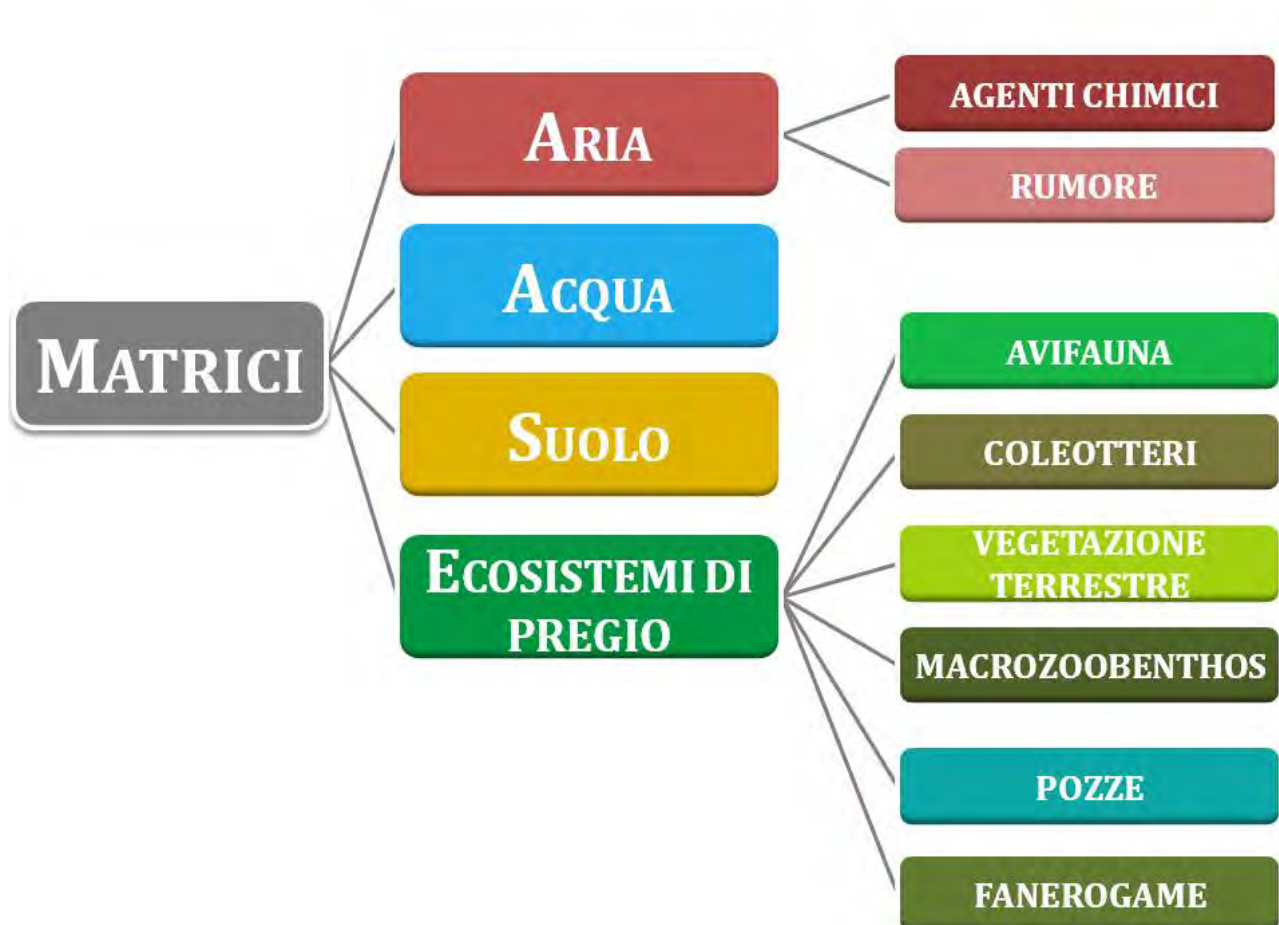
Tali schede sono state compilate per ciascuna matrice secondo le specifiche descritte nel “MANUALE DI COMPILAZIONE DELLE SCHEDE” riportato in APPENDICE alla relazione “*Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E., Relazione integrata I 2010. Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1, B2, B3, B4 – Maggio 2010*”. L’appendice 1 allegata alla presente relazione riporta, invece, solo gli acronimi per la codifica delle schede.

Vengono quindi riportate le schede per ciascuna matrice come fatto per le precedenti relazioni.

Per le matrici Aria – Agenti Chimici, Aria – Rumore e Acqua – Torbidità, oltre ai report dei vari quadrimestri B7, sono stati analizzati anche i dati provenienti, rispettivamente, dai rapporti mensili e dai rapporti e note di campagna riferiti al suddetto periodo di monitoraggio.

Come per le precedenti relazioni sono stati inoltre visionati i documenti riguardanti le programmazioni delle attività di cantiere per l’anno di monitoraggio considerato, resi disponibili dal CVN su indicazione del Magistrato alle Acque. Tali documenti vengono dettagliatamente elencati in APPENDICE 2.


2. SCHEDE



2.1 MATRICE ARIA

AGENTI CHIMICI

2.1.1 Scheda 0/B7


Area	MA – Agenti Chimici	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 0/MA/CHI/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Ing. Domenico Gaudio Dott.ssa Anna Maria Caricchia	
Referente tecnico	Ing. Giuseppe Gandolfo	
Periodo di compilazione	I/13	
Documentazione consultata	<p>B.6.72 B/7 – Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari – VII fase - Specifica operativa – giugno 2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Agenti Chimici - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE – PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Agenti Chimici - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE – PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Agenti Chimici - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE – PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Agenti Chimici – SIMULAZIONI MODELLISTICHE DELLA DISPERSIONE IN ATMOSFERA DI GAS E POLVERI – RAPPORTO FINALE – 29/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Agenti Chimici - RAPPORTO FINALE –01/07/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 – 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: giugno 2011– 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: luglio 2011 – 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: agosto 2010 – 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: settembre 2011 – 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: ottobre 2011– 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: novembre 2011 – 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: dicembre 2011 – 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: gennaio 2012 – 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: febbraio 2012– 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: marzo 2012 – 15/04/2012</p> <p>B.6.72 B/7 – Macroattività: Aria – RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 – 15/07/2012</p> <p>Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm – Studio B.6.72/B7 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del giorno 19 dicembre 2011 - Bocca di Lido contenuta nel documento “Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 – Marzo 2012”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del 24 gennaio 2012 - Bocca di Lido – Punta Sabbioni, contenuta nel documento “Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 – Marzo 2012”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del 23 febbraio 2012 - Bocca di Lido – Punta</p>	

	<p>Sabbioni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 - Marzo 2012".</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia PM10 del 19 aprile 2012 - Bocca di Lido - Punta Sabbioni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p>	
Sintesi report	Tipo di monitoraggio e obiettivi	<p>Monitoraggio dei cantieri alle Bocche di Lido, di Malamocco e di Chioggia</p> <p>- Parametri monitorati e ubicazione dei punti di campionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PM10 (monitoraggio continuo) <ul style="list-style-type: none"> ○ Circolo Vela SO.CI.VE. • Metalli nel PM10 (Campagne) - (Arsenico, Nichel, Cadmio, Piombo, Vanadio, Cromo, Cobalto, Antimonio, Zinco, Rame, Ferro, Tallio). Bocca di Lido (Punta Sabbioni): <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 punto di campionamento all'interno del Circolo Vela SO.CI.VE. Bocca di Malamocco: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 punto di campionamento presso la Casa di Cura a S. Maria del Mare. Bocca di Chioggia: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 punto di campionamento all'interno del cantiere. • Idrocarburi Policiclici Aromatici Bocca di Lido (Punta Sabbioni): <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 punto di campionamento all'interno del Circolo Vela SO.CI.VE. Bocca di Malamocco: <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 punto di campionamento all'interno del cantiere. • CO, NO_x, NO₂ (campagne) Bocca di Lido: <ul style="list-style-type: none"> ○ Circolo Vela SO.CI.VE Bocca di Malamocco: <ul style="list-style-type: none"> ○ Casa di Cura a S. Maria del Mare.
	Valori soglia o di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • PM10. Soglia di breve periodo - sollevamento eolico: <ul style="list-style-type: none"> ○ PM10 (media oraria): > 75 µg/m³; ○ Direzione del vento: 170-360 gradi; ○ Velocità del vento: > 4 m/s. Soglia di breve periodo - emissioni del cantiere: <ul style="list-style-type: none"> • Periodo estivo (aprile - settembre): <ul style="list-style-type: none"> ○ PM10 (media oraria): > 33 µg/m³; ○ Direzione del vento: 170-360 gradi; ○ Giorno lavorativo e orario: 8-20; ○ Velocità del vento: < 4 m/s. • Periodo invernale (ottobre - marzo): <ul style="list-style-type: none"> ○ PM10 (media oraria): > 88 µg/m³; ○ Direzione del vento: 170-360 gradi; ○ Giorno lavorativo e orario: 8-20; ○ Velocità del vento: < 4 m/s.

		<p>Soglia di medio periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PM10 (media giornaliera): > 50 µg/m³. (Rif.: D.Lgs. 155/10) <ul style="list-style-type: none"> • Metalli nel PM10 (Pb, As, Cd, Ni): <table border="1" data-bbox="724 383 1457 577"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Valore obiettivo Media annua (ng/m³)</th> <th>Normativa di riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pb</td> <td>500 (0,5 µg/m³)</td> <td rowspan="4">D.Lgs. 155/10</td> </tr> <tr> <td>As</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Cd</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Idrocarburi Policiclici Aromatici (PTS e fase gassosa). <table border="1" data-bbox="880 685 1299 1357"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valori soglia per il Benzo(a)pirene</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Soglia di attenzione</th> <th>Soglia di allarme</th> </tr> <tr> <th colspan="3">ng/m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gennaio</td> <td>5,9</td> <td rowspan="12">9,4</td> </tr> <tr> <td>Febbraio</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>Marzo</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>Aprile</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Maggio</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Giugno</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Luglio</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Agosto</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Settembre</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Ottobre</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Novembre</td> <td>3,3</td> </tr> <tr> <td>Dicembre</td> <td>4,8</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • CO, NO_x, NO₂: CO (protezione della salute umana): 10 mg/m³ come media sulle 8 ore; NO₂ (protezione della salute umana): <ul style="list-style-type: none"> ○ 200 µg/m³ come media oraria, da non superare più di 18 volte in un anno civile; ○ 40 µg/m³ come media annuale; NO_x (protezione della vegetazione): 30 µg/m³ come media annuale; (Rif.: D.Lgs. 155/10) 	Elemento	Valore obiettivo Media annua (ng/m ³)	Normativa di riferimento	Pb	500 (0,5 µg/m ³)	D.Lgs. 155/10	As	6	Cd	5	Ni	20	Valori soglia per il Benzo(a)pirene				Soglia di attenzione	Soglia di allarme	ng/m ³			Gennaio	5,9	9,4	Febbraio	3,0	Marzo	1,1	Aprile	0,3	Maggio	0,1	Giugno	0,1	Luglio	0,1	Agosto	0,1	Settembre	0,1	Ottobre	0,8	Novembre	3,3	Dicembre	4,8
Elemento	Valore obiettivo Media annua (ng/m ³)	Normativa di riferimento																																														
Pb	500 (0,5 µg/m ³)	D.Lgs. 155/10																																														
As	6																																															
Cd	5																																															
Ni	20																																															
Valori soglia per il Benzo(a)pirene																																																
	Soglia di attenzione	Soglia di allarme																																														
ng/m ³																																																
Gennaio	5,9	9,4																																														
Febbraio	3,0																																															
Marzo	1,1																																															
Aprile	0,3																																															
Maggio	0,1																																															
Giugno	0,1																																															
Luglio	0,1																																															
Agosto	0,1																																															
Settembre	0,1																																															
Ottobre	0,8																																															
Novembre	3,3																																															
Dicembre	4,8																																															
	<p>Procedure di allerta / allarme</p>	<p>Monitoraggio del PM10. Il CORILA ha predisposto due criteri per la gestione degli allarmi da segnalare alla Direzione Lavori. Nel caso di superamento delle soglie di medio periodo è prevista la segnalazione e la descrizione dell'evento nel relativo rapporto mensile. Nel caso di superamento delle soglie di breve la comunicazione è vincolata alla tipologia di evento (sollevamento eolico o emissioni dal cantiere). Gli episodi di superamento attribuibili al cantiere, verranno comunicati tramite e-mail ai funzionari del Magistrato delle Acque, del CVN e al CORILA. Il</p>																																														

		<p>Rapporto di Anomalia, comprendente la descrizione dell'evento e l'analisi delle cause, verrà inviato una volta acquisiti i dati necessari per la valutazione del fenomeno (principalmente dati provenienti dalla rete ARPAV).</p> <p>Relativamente agli altri parametri monitorati si rileva che le soglie utilizzate per il monitoraggio, siano esse di tipo legislativo oppure ottenute tramite letteratura o tramite lo studio dei dati di monitoraggio già acquisiti, non sono utilizzate per l'attivazione immediata delle procedure di allerta e allarme, ma vengono utilizzate per l'identificazione degli eventi potenzialmente (ma non necessariamente) riconducibili alle attività di cantiere e per la successiva analisi dell'evento. Si ha infatti che la particolare situazione meteorologica della Pianura Padana e la presenza di altre sorgenti di inquinanti (Porto Marghera) possono determinare contributi emissivi importanti nelle aree oggetto di monitoraggio. Le soglie utilizzate hanno dunque lo scopo di allertare sul singolo evento e di far attivare un'analisi approfondita dei dati che ne determini chiaramente le cause.</p>
Verifica report	Report completo.	
Commenti e Conclusioni	Nessun commento.	

2.1.2 Scheda 1A/B7

Area	MA - Agenti Chimici	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/MA/CHI/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Ing. Domenico Gaudioso Dott.ssa Anna Maria Caricchia	
Referente tecnico	Ing. Giuseppe Gandolfo	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 15/06/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - RAPPORTO FINALE -01/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: giugno 2011- 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: luglio 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: agosto 2010 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: settembre 2011 - 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: ottobre 2011- 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: novembre 2011 - 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: dicembre 2011 - 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: gennaio 2012 - 15/06/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: febbraio 2012- 15/06/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: marzo 2012 - 15/04/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - 15/07/2012 Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari". Documentazione relativa all'anomalia PM10 del giorno 19 dicembre 2011 - Bocca di Lido contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 - Marzo 2012". Documentazione relativa all'anomalia PM10 del 24 gennaio 2012 - Bocca di Lido - Punta	

	<p>Sabbioni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 - Marzo 2012".</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia PM10 del 23 febbraio 2012 - Bocca di Lido - Punta Sabbioni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 - Marzo 2012".</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia PM10 del 19 aprile 2012 - Bocca di Lido - Punta Sabbioni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p>
<p>Sintesi report</p>	<p>Di seguito è riportata la sintesi dei report relativi alle attività di monitoraggio svolte nel periodo maggio 2011 - aprile 2012 (anno B7).</p> <p>Durante il periodo in esame è stato effettuato il monitoraggio dei seguenti parametri:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PM10 (continuo); 2. Metalli pesanti nel PM10; 3. Idrocarburi Policiclici Aromatici; 4. CO, NO_x, NO₂. <p>Per le attività di monitoraggio sono state utilizzate le soglie riportate nella scheda "0/MA/CHI/I/13/B7- FINALE".</p> <p>1. PM10 (monitoraggio in continuo - Punta Sabbioni)</p> <p>I dati di monitoraggio sono stati elaborati per i seguenti studi: ricostruzione del giorno/settimana tipo, relazione dei livelli misurati con l'umidità relativa e con il regime dei venti, relazione dei livelli con le ore di attività e fermo cantiere.</p> <p>Le analisi dei dati in relazione ai parametri meteorologici, evidenzia una situazione generalmente critica per la dispersione degli inquinanti in atmosfera. Tale condizione risulta generalizzata per la Laguna di Venezia e appartiene ad un sistema fenomenologico più ampio che comprende l'intero bacino padano. In tale quadro, non emergono dai dati situazioni di criticità riconducibili alle emissioni generate dalle attività di cantiere.</p> <p>L'analisi dei dati relativi ai periodi di attività e fermo cantiere (lunedì - venerdì h 8-20 e domenica h 8-20, rispettivamente) è effettuata separando i dati misurati in condizioni di calma di vento dagli altri dati.</p> <p>Di seguito si riportano i risultati riferiti ai singoli quadrimestri. Nel I e nel III quadrimestre i livelli di PM10 del periodo lavorativo sono maggiori di quelli del periodo non lavorativo e ciò si verifica sia in condizione di calma di vento che in presenza di vento. Nel II trimestre i livelli del periodo di attività di cantiere sono inferiori di quelli del periodo lavorativo.</p> <p>I dati di monitoraggio sono stati confrontati con quelli delle 2 centraline ARPAV Bissuola e Sacca Fisola. Il PM10 a Punta Sabbioni mostra un andamento analogo a quello delle stazioni ARPAV. Il coefficiente di correlazione "R" è pari a 0,86 per la stazione Bissuola e 0,80 per Sacca Fisola. Complessivamente sono stati registrati 175 superamenti delle soglie di breve periodo per emissioni dal cantiere. In 4 casi è stato inviato il Rapporto di Anomalia alla Direzione Lavori.</p> <p>Dalla documentazione esaminata non emergono particolari contributi alle concentrazioni di polveri dovuti alle attività di cantiere, pertanto le Anomalie sono state chiuse.</p> <p>La soglia di breve periodo relativa ai fenomeni di sollevamento eolico non è stata superata.</p> <p>La soglia di medio periodo è stata superata complessivamente per 61 giorni, ma nessun superamento è riferibile alle attività di cantiere.</p> <p>Il CORILA conclude che l'andamento delle concentrazioni di PM10 presso la stazione di misura di Punta Sabbioni è in linea con quello rilevato nelle stazioni ARPAV. Tale andamento è comune ad un'area che comprende l'area di Venezia e si estende fino all'Emilia Romagna. Nel confronto tra periodi lavorativi e non lavorativi, l'analisi dei dati non evidenzia significativi incrementi di concentrazione del PM10 durante le ore di attività di cantiere.</p>

	<p>Nei periodi 08-22/06/2011 e 20/02 - 05/03/2012, sono state effettuate due campagne sperimentali di taratura della strumentazione utilizzata per il monitoraggio del PM10 (LSPM10 - Air Genius - tecnica ottica). Le tarature sono state eseguite con l'utilizzo in parallelo di un misuratore di tipo gravimetrico (metodo di riferimento).</p> <p>Nella prima campagna, le misurazioni effettuate dal misuratore ottico non evidenziano deviazioni rispetto al metodo di riferimento. La media dei valori della campagna di misura è pari a 15 µg/m³ per lo strumento ottico e a 16 µg/m³ per lo strumento gravimetrico.</p> <p>Nella seconda campagna, le misurazioni evidenziano una deviazione nelle misura del sensore ottico rispetto a quelle ottenute con il metodo gravimetrico. La media dei valori della campagna di misura è pari a 59 µg/m³ per lo strumento ottico, mentre è pari a 40 µg/m³ per lo strumento gravimetrico. Si osserva quindi una sovrastima delle misure effettuate con il sensore ottico. Pertanto è stato introdotto un fattore di calibrazione nel sensore ottico per allineare i dati di monitoraggio al metodo di riferimento.</p> <p>2. Metalli pesanti nel PM10</p> <p>Sono state effettuate le seguenti campagne di misura per la determinazione delle concentrazioni dei metalli nel PM10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punta Sabbioni: 3 campagne di misura con campionamento presso il Circolo SO.CI.VE (29/09-19/10/11; 19-31/01/12; 10-23/04/12). • Malamocco: 3 campagne di misura con campionamento presso la Casa di Cura a S. Maria del Mare (11-22/07/11; 27/09-09/10/11; 21-31/01/12). • Chioggia: 2 campagne di misura con campionamento all'interno del cantiere (27/09-09/10/11; 20/01-02/02/12). <p>I metalli analizzati sono: V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Mo, Cd, Sb, Tl, Pb.</p> <p>I dati delle campagne di misura sono stati analizzati in relazione ai giorni di attività e di fermo cantiere e in funzione della direzione del vento. Sono stati analizzati i parametri di piovosità. Per ogni sito di monitoraggio è stata calcolata la matrice di correlazione dei metalli ed è stato calcolato il fattore di arricchimento (EF - Enrichment Factor).</p> <p><i>Punta Sabbioni.</i></p> <p>Per i metalli Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd e Sb, le concentrazioni risultano maggiori nei giorni feriali. I livelli di PM10 sono invece analoghi nei giorni lavorativi e non lavorativi (43 µg/m³). Il sito di monitoraggio è sottovento rispetto al cantiere nell'intervallo di direzioni tra 180° e 360°. I livelli di PM10 associati alle diverse direzione del venti mostrano valori mediamente più alti per il settore 180°-360°. Da tale settore si hanno in alcune giornate picchi di concentrazione di metalli come ad es. il 19/01/2012 con picchi di Cr, Ni, Cu, Zn e As. In tale giornata si hanno condizioni di calma di vento e valori elevati di PM10 (117 µg/m³).</p> <p>La matrice di correlazione mostra una correlazione significativa (> 0,7) per le seguenti coppie di metalli: Cr con Fe, Ni, Cu, Zn; Fe con Cu, Co, Zn, As, Cd, Sb; Zn con As, Cd, Sb, Cd; As con Sb e Cd con Sb. Inoltre si ha una significativa correlazione di Cr, Cu e Zn con i livelli di PM10.</p> <p><i>Malamocco.</i></p> <p>I livelli di concentrazione di V, Fe, Cu e Sb, mostrano concentrazioni sensibilmente maggiori nei giorni feriali rispetto ai giorni festivi. Le concentrazioni di PM10 risultano leggermente maggiori nel periodo lavorativo (46 vs. 40 µg/m³).</p> <p>Il sito di monitoraggio è sottovento rispetto al cantiere nell'intervallo di direzioni tra 320° e 120°. In tali direzioni non si evidenziano incrementi della concentrazione dei metalli e del PM10.</p> <p>La correlazione tra i metalli è significativa (> 0,7) per le seguenti coppie: Cr con Co, Ni, Cu, Mo e Sb; Co con Ni, Cu, Zn; Ni con Cu, Zn e Sb, Cu con Zn e Sb. La correlazione tra i metalli e i livelli di PM10 è invece non significativa.</p> <p><i>Chioggia.</i></p> <p>I livelli di concentrazione di V, Ni e Sb sono significativamente più elevate nei giorni feriali rispetto ai giorni festivi. Il sito di monitoraggio è situato sottovento rispetto al cantiere nell'intervallo di direzioni tra 350° e 70°. I dati associati a tali direzioni presentano picchi di concentrazione di Mo, V, Fe e Co.</p>
--	--

La matrice di correlazione evidenzia una correlazione significativa ($> 0,7$) per le seguenti coppie di metalli: Cr con Co, Ni, Cu, Zn; Co-Ni; Ni-Zn; Cu con Zn e Sb. I livelli di Cu e Zn hanno una significativa correlazione con i livelli di PM10.

Conclusioni

I dati delle campagne di misura sono stati confrontati con i valori limite previsti dalla normativa per i seguenti metalli: Ni, Cd, As, Pb (cfr. scheda 0/MA/CHI/I/13/B7- FINALE). Il confronto è da considerarsi come indicativo perché è fatto tra un dato misurato in un limitato intervallo di tempo, con un valore limite riferito all'anno civile. I livelli medi dei diversi metalli sono minori dei rispettivi valori soglia per tutti e i tre siti di monitoraggio.

I dati di concentrazione di Ni, Cd, As, Pb sono stati confrontati inoltre con i valori di riferimento del WHO (WHO - Air Quality Guidelines for Europe, 2000) per le aree di background e le aree urbane. Per tutti e tre i siti di misura si osserva che per l'As i valori misurati sono simili a quelli caratteristici di zone di background, mentre i livelli di Ni e Cd e in particolare del Pb sono simili ai valori tipici delle aree urbane.

I dati di Ni, Cd, As, Pb sono stati confrontati con i dati forniti dalla rete di monitoraggio di ARPA Veneto: stazioni A. Da Mestre 2005, Circonvallazione 2006-2008 e Bissuola 2006-2011. Emerge che per tutti e tre i siti i valori sono confrontabili o inferiori ai dati ARPAV.

I dati di monitoraggio sono stati elaborati per il calcolo del "fattore di arricchimento", ovvero il rapporto tra la componente crostale e quella antropica del metallo in esame. Per i tre siti emerge che quasi tutti i metalli hanno una componente totalmente o prevalentemente antropica, ad esclusione del Co, Cr e V, che oltre che dell'influenza di una componente antropica, potrebbero risentire anche di una componente crostale.

3. Idrocarburi Policiclici Aromatici

Nell'anno B7 sono state svolte le seguenti campagne di monitoraggio:

- Punta Sabbioni: 3 campagne di misura con campionamento presso il Circolo SO.CI.VE (03-15/11/11; 22/02-05/03/12; 11-23/04/12).
- Malamocco: 3 campagne di misura con campionamento all'interno del cantiere (26/09-10/10/11; 22/02-05/03/12; 11-23/04/12).

Nell'anno B7 è stata introdotta una campagna di misura aggiuntiva in entrambi i siti di misura, svolta nel mese di aprile.

Si ricorda che per motivi di continuità di monitoraggio la determinazione degli IPA non è effettuato sul particolato PM10 (come previsto dal D.Lgs. 155/10), ma sul particolato PTS e sui relativi gas campionati.

A Punta Sabbioni i valori di IPA risultano mediamente superiori rispetto a Malamocco. I valori di IPA totali sono maggiori a P. Sabbioni sia nella fase gassosa (8,11 vs. 5,49 ng/m³) sia nella fase aerosol (3,03 vs. 1,97 ng/m³). Anche i livelli di IPA a rischio cancerogeno (IPA RC) sono più alti a P. Sabbioni (2,26 vs. 1,22 ng/m³). Sono invece confrontabili livelli di fluorantene (0,34 vs. 0,33 ng/m³) e degli IPA da emissioni diesel (0,08 vs. 0,10 ng/m³). Anche il B(a)P ha valori confrontabili: Punta Sabbioni 0,37 e Malamocco 0,30 ng/m³.

Per il B(a)P, i dati sono confrontati con la media annua del 2011 rilevata presso le stazioni di Bissuola (fondo urbano) e Concordia Sagittaria (fondo rurale) pari rispettivamente a 1,0 e 0,65 ng/m³. Per i due siti di misura i valori siano minori dei dati di rete ARPAV.

Tenuto conto della stagionalità degli IPA, i valori soglia, ottenuti dalle serie storiche delle misure ARPAV (cfr. scheda 0/MA/CHI/I/13/B7), non sono stati superati.

I dati dell'anno B7 sono stati analizzati considerando i risultati delle campagne nel periodo B1 - B6. In particolare sono stati confrontati i risultati delle singole campagne svolte nello stesso periodo dell'anno. I valori dell'anno B7 sono inferiori ai dati degli anni precedenti. Si osserva che le campagne svolte in febbraio nel sito di Punta Sabbioni, mostrano una prima fase crescente e una seconda decrescente dei livelli di IPA. I dati delle campagne di novembre presentano un andamento decrescente. Per il sito di Malamocco, i dati evidenziano un andamento decrescente per le campagne svolte nei mesi di febbraio e marzo e costante per le campagne svolte nei mese di ottobre e novembre.

I dati delle campagne di misura sono stati analizzati in relazione ai giorni di attività e di fermo cantiere: si osservano valori maggiori nei giorni feriali rispetto ai giorni festivi per il sito di Malamocco (B(a)P: 0,35 vs. 0,14 ng/m³; IPA tot.: 2,14 vs. 1,45 ng/m³; IPA RC: 1,36 vs. 0,81 ng/m³), mentre i valori sono confrontabili per il sito di P. Sabbioni (B(a)P: 0,38 vs. 0,34

	<p>ng/m³; IPA tot.: 2,74 vs. 2,91 ng/m³; IPA RC: 2,32 vs. 2,06 ng/m³).</p> <p>4. CO, NO_x, NO₂</p> <p>Sono state effettuate le seguenti campagne di misura per CO, NO_x ed NO₂:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punta Sabbioni: 4 campagne settimanali (08-15/05/11; 17-24/07/11; 04-11/09/11; 20-27/11/11). • Malamocco: 9 campagne settimanali (05-12/06/11; 19-26/06/11; 31/07-07/08/11; 02-09/10/11; 01-08/01/12; 11-18/03/12; 25/03-01/04/12; 08-15/04/12; 22-29/04/12). <p>I dati di monitoraggio sono stati scorporati secondo i periodi di attività (ore 08-20) e di fermo cantiere (ore 00-07; ore 21-23 e giorni non lavorativi). I due gruppi di dati sono stati analizzati in relazione alla direzione del vento, separando i dati associati a direzioni compatibili con la posizione del cantiere dagli altri.</p> <p><i>Punta Sabbioni.</i></p> <p>Il punto di misura è sotto vento rispetto al cantiere nell'intervallo di direzioni 180°-360°. Qualitativamente i dati associati a direzioni del vento compatibili con la posizione del cantiere non mostrano significative differenze tra i livelli dei periodi festivi e quelli feriali per il CO e l'NO₂ mentre i livelli di NO_x sono leggermente maggiori nel periodo non lavorativo.</p> <p>Analizzando il solo set dei dati dell'intervallo 8-20, distinto per periodo lavorativo e di fermo cantiere, considerando tutte le direzioni di vento, i valori medi per i tre gas risultano maggiori nel periodo non lavorativo: CO: 573 vs. 444 µg/m³; NO_x 72 vs. 69 µg/m³; NO₂ 33 vs. 28 µg/m³.</p> <p>L'analisi del solo set di dati del periodo lavorativo, decurtato dei casi di calma di vento (< 0,5 m/s) e distinto per direzione del vento (compatibilità/non compatibilità con la posizione del cantiere), mostra livelli maggiori dei tre gas per i dati associati a direzioni di vento compatibili con la posizione del cantiere. Si ha infatti che per i casi con venti compatibili e per le altre direzioni si hanno rispettivamente i seguenti valori: CO 460 e 400 µg/m³ circa, NO_x 75 e 60 µg/m³ circa, NO₂ 30 e 20 µg/m³ circa. E' da sottolineare che nell'intervallo di direzioni del vento compatibili con il cantiere è localizzata anche l'area urbana di Venezia e l'area di Porto Marghera.</p> <p>Attraverso i dati sono stati ricostruiti il giorno tipo, il giorno feriale tipo e il giorno festivo tipo. Per i tre gas i livelli del giorno festivo sono maggiori di quelli del giorno feriale nell'intervallo 00-08. Nell'intervallo 09-19 si osserva un allineamento/sovrapposizione degli stessi. Successivamente (20-24) i livelli del giorno feriali risultano superiori a quelli dei giorni festivi.</p> <p>Si registra il superamento della soglia di protezione della vegetazione (NO_x), mentre non si registrano superamenti delle soglie per NO₂ e CO.</p> <p><i>Malamocco:</i></p> <p>Il punto di misura è sotto vento rispetto al cantiere nell'intervallo di direzioni 320°-120°. Qualitativamente i livelli dei periodi festivi e quelli feriali associati a direzioni del vento compatibili con il cantiere sono confrontabili.</p> <p>Analizzando il solo set dei dati dell'intervallo 8-20, distinto per giorni lavorativi e festivi, e per tutte le direzioni di vento, si ha che i valori medi per i tre gas risultano più elevati nel periodo lavorativo: CO: 497 vs. 323 µg/m³; NO_x: 55 vs. 49 µg/m³; NO₂: 23 vs. 18 µg/m³.</p> <p>L'analisi del solo set di dati del periodo lavorativo, decurtato dei casi di calma di vento (<0,5 m/s) e distinto per direzione del vento (compatibilità/non compatibilità con il cantiere), mostra livelli maggiori dei tre gas per i dati associati a direzioni di vento compatibili con la posizione del cantiere. Per i casi con venti compatibili e per le altre direzioni si hanno rispettivamente i seguenti valori: CO 600 e 400 µg/m³ circa, NO_x 60 e 50 µg/m³ circa, NO₂ 25 e 20 µg/m³ circa.</p> <p>Attraverso i dati sono stati ricostruiti gli andamenti del giorno tipo, del giorno festivo tipo e del giorno feriale tipo. Per il CO si hanno livelli del giorno feriale tipo maggiori di quelli del giorno festivo tipo nell'intervallo 7-18 per l' NO_x nell'intervallo 8-17 e per l' NO₂ nell'intervallo 3-17.</p> <p>Si registra il superamento della soglia di protezione della vegetazione (NO_x), mentre non si</p>
--	---

registrano superamenti delle soglie per NO₂ e CO.

Conclusioni:

Dal confronto con i dati ARPAV 2011 (centraline Bissuola e Sacca Fisola (fondo urbano)) si può osservare che i dati di NO₂ misurati presso Punta Sabbioni e Malamocco sono inferiori ai dati ARPAV: Punta Sabbioni: 31 µg/m³, Malamocco: 19 µg/m³, Stazione Bissuola: 30 µg/m³, Sacca Fisola: 34 µg/m³.

Peri l'NO_x I livelli medi presso i due siti di misura sono Punta Sabbioni: 76 µg/m³, Malamocco: 53 µg/m³; questi valori sono maggiori del livello misurato da ARPAV nella stazione di Concordia Saggittaria pari a 29 µg/m³ (stazione di fondo rurale utilizzata ai fini della protezione della vegetazione ex. D.Lgs. 155/10).

A Punta Sabbioni i livelli dei gas risultano di poco maggiori nei periodi di attività rispetto al fermo cantiere, mentre a Malamocco i valori risultano sensibilmente più elevati nel periodo di attività di cantiere.

I dati dell'anno B7 sono stati confrontati con i dati misurati nel periodo B2 - B6. Per entrambi i siti di misura è possibile osservare per l'NO_x e per il CO, un andamento crescente per il periodo B2 - B4, e una riduzione nel periodo B5 - B7. Per l'NO₂ i livelli risultano mediamente costanti nel periodo e non presentano andamenti marcati considerando per Punta Sabbioni e con un trend debolmente crescente e con una riduzione dei livelli nell'ultimo anno per Malamocco.

Conclusioni generali.

Da quanto emerso dalle attività di monitoraggio, il quadro riassuntivo del monitoraggio è il seguente:

PM10. Non si sono evidenziati particolari contributi dovuti alle attività lavorative presso Punta Sabbioni. Durante l'anno B7 sono stati inviati 4 Rapporti di Anomalia: non sono emerse evidenze di incidenza delle attività di cantiere nei livelli registrati.

Metalli. Nelle tre bocche di porto i livelli di As, Ni, Cd e Pb risultano inferiori ai rispettivi valori soglia e risultano inferiori ai valori caratteristici della Laguna di Venezia rilevati nel periodo 2006-2011.

L'analisi dei dati non ha evidenziato contributi diretti dovuti alle attività di cantiere.

IPA. I livelli di B(a)P per il sito di Malamocco sono inferiori al valore obiettivo previsto dalla normativa e i livelli del periodo feriale sono maggiori dei livelli del periodo festivo. Anche per il sito di Punta Sabbioni i livelli sono inferiori al valore obiettivo per il B(a)P e i livelli nei periodi lavorativi /non lavorativi sono confrontabili.

CO, NO_x, NO₂: i livelli di NO₂ e CO misurati a Malamocco a Punta Sabbioni risultano minori dei valori soglia. I livelli di NO_x risultano invece superiori al valore soglia prevista. A Punta Sabbioni i dati dei giorni lavorativi sono confrontabili con quelli dei giorni festivi mentre a Malamocco i dati dei gironi lavorativi sono più elevati. L'analisi degli stessi dati distinti per direzione dei venti (compatibilità o meno con la posizione del cantiere) mostra sia per Punta Sabbioni sia per Malamocco che i livelli maggiori si hanno con il punto di misura sottovento rispetto al cantiere.

Simulazioni modellistiche - sintesi attività

Il CORILA ha affidato ad ARPAV le attività di modellizzazione numerica dei fenomeni di inquinamento derivanti dalle emissioni associate lavorazioni alle tre Bocche di Porto per la realizzazione del Mo.S.E.

L'obiettivo delle simulazioni è la ricostruzione dei livelli annuali e stagionali del PM10 primario, dei livelli annuali di NO_x/NO₂ e l'analisi delle situazioni critiche dal punto di vista emissivo e meteorologico.

Le simulazioni sono state effettuate con il modello CALPUFF (modello non stazionario a puff) unitamente al modello meteorologico diagnostico CALMET.

La scelta del modello CALPUFF è dettata dalla necessità di effettuare delle simulazioni alla microscala, che tengano conto delle condizioni non stazionarie del fenomeno, dovute a situazioni di calma di vento, alla presenza di discontinuità terra-mare e alla variabilità locale delle condizioni meteorologiche.

Il modello CALMET è utilizzato da ARPAV per la analisi del dominio regionale (200 km x 168 km) alla risoluzione spaziale di 4 km x 4 km . L'analisi delle zone di interesse viene effettuata su 3 domini di dimensioni 20 km x 20 km con risoluzione di 500 m x 500 m centrati nelle tre bocche di porto.

Il dominio di calcolo per il modello CALPUFF coincide con il dominio locale del modello CALMET, ma con risoluzione spaziale maggiore (250 m x 250 m).

La caratterizzazione delle emissioni è stata fatta raggruppando le fonti emissive in due categorie: emissioni da combustione (mezzi di cantiere terrestri e acquei) e risollevarimento delle polveri (risollevarimento da mezzi di cantiere e risollevarimento eolico). Le fonti emissive da combustione sono state schematizzate come sorgenti volumetriche e quelle da risollevarimento come sorgenti areali.

I dati sulle attività dei mezzi di cantiere (numero dei mezzi operanti e giorni di operatività) sono stati forniti dal CVN per ogni bocca di porto e caratterizzati per mese. La Direzione Lavori ha reso disponibili le percentuali medie mensili di operatività dei mezzi di cantiere, insieme ai dati sulla potenza media. Secondo le informazioni fornite dalla DL, i parco mezzi risulta dotato di motori diesel e i mezzi sono operativi per 10 ore al giorno.

La ricostruzione dello scenario emissivo è stata effettuata attraverso l'uso della metodologia CORINAIR. Per i mezzi terrestri è stata utilizzata la metodologia riportata alla sezione "1.A.4 Other mobile" del *Guidebook* 2009, mentre per i mezzi acquei il riferimento è "1.A.3.d - Navigation".

La tabella 4 a pag. 12 del report riporta le emissioni totali per bocca di porto. Si può osservare che i cantieri di Punta Sabbioni e di Malamocco sono caratterizzati da una intensità emissiva maggiore rispetto al sito di Chioggia, in virtù delle attività svolte. E' evidente come il sito di Malamocco sia caratterizzato da un forte contributo emissivo da lavorazioni a terra (costruzione cassoni - spalla sud), preponderante rispetto al resto delle attività. E' da sottolineare, infine, che le informazioni utilizzate per la caratterizzazione emissiva di Punta sabbioni non sono complete (cfr. pag 11).

La stima delle emissioni di polveri da risollevarimento è stata effettuata applicando il metodo US-EPA AP42 per "Heavy construction operations". La tabella 5 riporta il quadro emissivo di ogni bocca di porto. Anche in questo caso si evidenzia come alla Bocca di Malamocco le emissioni da risollevarimento per attività di cantiere siano le maggiori rispetto alle altre due bocche di porto. Le emissioni per il risollevarimento eolico risultano confrontabili.

Le simulazioni dei livelli di NO_x/NO₂ e di PM10 sono state eseguite utilizzando separatamente come input le emissioni da combustione e le emissioni da risollevarimento.

Le simulazioni per emissioni da combustione, che necessitano di input emissivi orari, sono state eseguite distribuendo nell'arco delle ore 8-18 dei giorni feriali le stime emissive mensili ricavate per ogni area di lavoro tramite le informazioni fornite dal CVN e dalla DL sulle attività programmate nei cantieri. Le sorgenti emissive da combustione sono state schematizzate come sorgenti volumetriche.

Le simulazioni per emissioni da risollevarimento, sono state eseguite distribuendo per 10 ore nell'arco della giornata lavorativa le emissioni da risollevarimento polveri per attività di cantiere e distribuendo nell'arco di tutta la giornata le emissioni da risollevarimento polveri di tipo eolico. Le sorgenti emissive da risollevarimento sono state schematizzate come sorgenti areali.

Risultati delle simulazioni

Per il PM10 primario sono stati ricostruiti i campi di concentrazione medi annuali e medi trimestrali, distinguendo i livelli associati alle due tipologie di emissione (combustione e risollevarimento). Sono inoltre state svolte simulazioni per i giorni 26-29 dicembre 2011 i cui livelli di PM10 misurati sono risultati elevati.

Per l'NO_x/NO₂ sono stati ricostruiti i campi di concentrazione medi annuali. Inoltre per l'NO₂ è stata costruita la mappa del 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie del IV trimestre.

Emerge dalla tabella 8 a pag 17, che i valori medi più elevati si hanno alla bocca di Malamocco, sia per il PM10 che per NO_x/NO₂.

Bocca di Malamocco.

NO₂. Il valore medio annuo è maggiore del valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³. D.Lgs 155/10) in una zona a ridosso del cantiere, in corrispondenza della spiaggia degli Alberoni. Il recettore sensibile più prossimo è la Casa di Cura a Santa Maria del Mare e per tale sito si stima un contributo alle concentrazioni di NO₂, attribuibile alle emissioni del cantiere, apri a 5-10 µg/m³.

NO_x. si registra il superamento del valore limite per la protezione della vegetazione (30 µg/m³ come media annuale. D.Lgs 155/10) in una fascia di circa 500 m nella parte sud della spiaggia di Alberoni.

PM10. Il valore medio è maggiore del valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³. D.Lgs 155/10) in alcune zone ricadenti all'interno dell'area di cantiere. Nell'area i recettori sensibili sono la Casa di Cura a Santa Maria del Mare e l'abitato di S. Pietro in Volta, interessati da un livello di 1-5 µg/m³ di PM10 attribuibile all'attività di cantiere.

Bocca di Lido

NO₂. Il valore medio annuo è maggiore del valore limite di 40 µg/m³, in alcuni punti dell'area di cantiere, in questo caso ricadenti nel tratto di mare compreso tra le due spalle della bocca di porto. Il recettore sensibile nell'area è l'abitato di Punta Sabbioni. Il contributo attribuibile alle emissioni del cantiere è pari a 1-5 µg/m³. E' da sottolineare che nella estrema porzione meridionale dell'abitato (in prossimità del cantiere) il contributo può essere stimato pari a 20 - 40 µg/m³.

NO_x. Si registra il superamento del valore limite per la protezione della vegetazione, anche in questo caso prevalentemente nel tratto di mare compreso tra le due spalle della bocca di porto.

PM10. Il valore è maggiore del valore limite annuale per la protezione della salute umana, in alcune zone nel tratto di mare compreso tra le due spalle della bocca di porto. L'abitato di Punta Sabbioni risulta interessato da contributi stimabili in 1-5 µg/m³ e 5-10 µg/m³.

Bocca di Chioggia

NO₂. Il valore medio annuo è minore del valore limite di 40 µg/m³, in tutti i punti del dominio. Si può osservare che la parte nord dell'abitato di Sottomarina e dell'isola Cartieri è interessato da un livello pari a 1-5 µg/m³.

NO_x. Si registra il superamento del valore limite per la protezione della vegetazione, solo in zone interne al cantiere.

PM10. Il valore medio annuo è minore del valore limite di 40 µg/m³, in tutti i punti del dominio. Si può osservare che la parte nord dell'abitato di Sottomarina e dell'isola Cartieri è interessato da un livello pari a 1-5 µg/m³.

Simulazioni di approfondimento

PM10. Le simulazioni sul PM10 primario sono state eseguite, per ogni bocca di porto, anche sui singoli trimestri dell'anno 2011. Lo studio ha evidenziato che il trimestre ottobre-dicembre è il periodo in cui si registrano i livelli più elevati in tutte e tre le bocche di porto.

All'interno del IV trimestre sono stati individuati i giorni 26 - 29 dicembre come giorni particolarmente critici. Di questi giorni sono state effettuate le simulazioni dei livelli medi giornalieri. Si osserva che livelli apprezzabili di PM10, che hanno origine dalle attività di cantiere, possano interessare le aree al di fuori del cantiere e raggiungere i recettori sensibili. Ciò è evidente nelle giornate del 27 e 28 dicembre alla Bocca di Lido (abitato di Punta Sabbioni), nelle giornate del 26, 28 e 29 alla Bocca di Malamocco (abitati di San Pietro in Volta e di S.M. del Mare) e nelle giornate del 26 e 29 dicembre alla bocca di Chioggia (abitato di Sottomarina).

NO₂. Per il IV trimestre sono state svolte le simulazioni sui livelli orari di NO₂, volte a valutare l'esistenza di fenomeni acuti di inquinamento, attraverso il confronto con il valore limite orario per la protezione della salute umana (200 µg/m³ come media oraria, da non superare più di 18 volte nell'anno civile. D.Lgs 155/10).

La simulazione viene effettuata mappando le curve del 99,8° percentile delle serie di dati simulati per i punti del dominio.


Dall'analisi dei dati emerge che alle tre bocche di porto tale valore limite è stato superato.

	<p>Alla Bocca di Lido ciò avviene, oltre che in zone interne al cantiere, anche nella porzione sud dell'abitato di Punta Sabbioni. Alla Bocca di Malamocco l'area interessa a sud gli abitati di San Pietro in Volta, di S.M. del Mare e a nord dell'abitato di Alberoni. Infine per Chioggia l'area interessa una porzione dell'isola Cartieri.</p> <p><u>Commenti e osservazioni</u></p> <p>L'utilizzo delle simulazioni modellistiche ha permesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • di conoscere più approfonditamente lo scenario emissivo dei cantieri alle tre bocche di porto, permettendo di discriminare le situazioni più critiche. In particolare emerge che i cantieri alla Bocche di Lido e di Malamocco hanno un impatto emissivo maggiore rispetto ai cantieri alla Bocca di Chioggia. Inoltre alla bocca di Malamocco, in cui si hanno tra le altre, importanti lavorazioni per la costruzione dei cassoni, viene evidenziato che i mezzi navali hanno un ruolo marginale, rispetto ai mezzi/lavorazioni terrestri, nel quadro emissivo generale. • Di rilevare il superamento del valor limite orario per il biossido di azoto (D.Lgs 155/10) in tutte e tre le bocche di porto. Tale situazione non è emersa in passato poiché le modalità di monitoraggio non prevedono la copertura dell'intero anno. • Di evidenziare impatti di tipo emissivo a carico di soggetti ad oggi non rilevati, come nel caso di S. Pietro in Volta e di Chioggia, o di estendere l'area di impatto delle emissioni come nel caso di Punta Sabbioni (PM10 e NO_x/NO₂). <p>Di simulare giornate particolarmente significative dal punto di vista delle concentrazioni degli inquinanti (PM10).</p>	
Verifica report	Report completo.	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	<p>Nei report di monitoraggio non vengono segnalati impatti a carico di recettori sensibili.</p> <p>Il report sulle simulazioni modellistiche evidenzia invece possibili impatti che non sono rilevati dall'attività di monitoraggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il superamento del valore limite orario per il biossido di azoto (D.Lgs 155/10) in tutte e tre le bocche di porto; - il significativo contributo delle emissioni di cantiere ai livelli di PM10 Punta Sabbioni, che può essere considerato una concausa per eventuali superamenti del valore limite giornaliero. <p>In entrambi i casi è possibile evidenziare che i recettori sensibili sono interessati da fenomeni di inquinamento dovuti alle emissioni di cantiere.</p>
	Descrizione impatto	Non è stato segnalato alcun impatto.
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	Non sono state individuate misure attive di mitigazione. Rimangono in essere le misure mitigative proattive descritte nella documentazione "Progetto MoSE - Piano di compensazione, conservazione, riqualificazione ambientale dei SIC IT 3250003, IT 3250023, IT 3250031, IT 3250030 e della ZPS IT 3250046 - Sintesi delle procedure di allarme rilevate dal 2005 ad oggi - aprile 2010" e commentate nella "Scheda integrativa B1 - B4 - Sintesi delle procedure di allarme rilevate nel periodo B1 - B4" all'interno della relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. Relazione integrata I/10 - Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1-B2-B3-B4".

	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	Vedi "Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione".
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	Vedi "Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione".
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	Vedi "Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione".
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>1. Metalli pesanti nel PM10. Nel sito di Punta Sabbioni si può osservare che per i metalli Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd e Sb, i livelli sono maggiori nei giorni lavorativi rispetto ai festivi. L'analisi dei dati delle concentrazioni relative (al PM10) conferma tale condizione. Si può osservare che per gli anni B6 e B5, tale condizione era limitata a pochi metalli (Cd, Sb e V, As, Sb, rispettivamente), mentre bisogna arrivare all'anno B4, per osservare una condizione simile (V, Cr, Fe, Co, Ni, As, Mo, Cd e Sb hanno concentrazioni relative maggiori nei giorni feriali rispetto a quelle dei periodi festivi). Vale la pena ricordare che l'anno B4 è stato caratterizzato da un'intensa attività cantieristica.</p> <p>Nel sito di Malamocco, si hanno per V, Fe, Cu, As, e Sb concentrazioni maggiori nei giorni feriali rispetto ai giorni festivi e anche i dati delle concentrazioni relative confermano tale condizione. Per l'anno B6 si ricorda che il sito di Malamocco ha avuto concentrazioni maggiori nel periodo lavorativo per V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sb, Tl e Pb. E' da sottolineare come nel sito di Malamocco non siano presenti fonti emissive rilevanti di natura antropica.</p> <p>L'analisi sull'EF evidenzia per i due siti, almeno qualitativamente, che quasi tutti i metalli (ad esclusione di Co, Cr e V) mostrino un arricchimento nei livelli di origine antropica.</p> <p>Tali condizioni andrebbero analizzate per evidenziare se possa essere ricercata, ovvero esclusa, una correlazione con le attività di cantiere.</p> <p>Osservazioni sulle simulazioni modellistiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. I dati di simulazione sono presentati come simulazioni con livello di fondo pari a zero. La mappatura per una valutazione del rischio dovrebbe riportare i risultati delle simulazioni, siano inseriti nel contesto attuale dell'area in oggetto, ovvero comprendendo i livelli di fondo dei diversi inquinanti. L'analisi ha lo scopo di verificare se sussistano condizioni di rischio come somma di concause e non per la discriminazione di una singola sorgente come fonte di rischio. 2. Orari delle simulazioni modellistiche. Le simulazioni per NO_x/NO₂ e PM10 vengono effettuate considerando il periodo lavorativo come intervallo dalle ore 08:00 alle 18:00 dei giorni feriali. Le analisi svolte dal CORILA considerano il periodo lavorativo come intervallo 08:00 - 20:00 dei giorni feriali. Questo disallineamento non permette un raffronto diretto dei dati del monitoraggio con quelli delle simulazioni modellistiche. 3. Le simulazioni di PM10 sono state eseguite su trimestri per ottenere un maggior dettaglio rispetto al quadro annuale. Le analisi dei dati di monitoraggio sono invece svolte su base quadrimestrale. Non è quindi possibile confrontare direttamente i dati di monitoraggio con i risultati delle modellizzazioni. 4. Sarebbe opportuno effettuare un confronto tra i dati di modello e i dati di monitoraggio. 	

	<p>Si prende atto che il CORILA ha successivamente rielaborato i dati tenendo conto delle precedenti osservazioni [1 ÷4] e ha comunicato che esse saranno recepite nelle prossime attività.</p> <p>5. A seguito dell'individuazione di fenomeni di inquinamento di breve termine, in particolare a Malamocco, in cui i dati da modello mostrano la presenza di impatti da emissioni del cantiere almeno per NO₂, si ritiene opportuno:</p> <ul style="list-style-type: none">○ verificare la sussistenza di rischi per la salute umana legati alle emissioni di ossidi di azoto.○ Aumentare il livello di attenzione sul monitoraggio di NO_x/NO₂. Si ha infatti che, ad es. alla bocca di Malamocco, il livello di attenzione è impostato su "superamenti saltuari o non dovuti alle attività di cantiere" (cfr tab. 6.1 a pag 94 dello "Studio B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - Rapporto Finale 07/2012"). <p>6. Le simulazioni di PM₁₀ hanno permesso di evidenziare impatti a carico di soggetti ad oggi non rilevati (S. Pietro in Volta, Chioggia) o di valutare l'estensione dell'area di impatto delle emissioni come nel caso di Punta Sabbioni (per PM₁₀ e NO_x/NO₂). Nel caso di Punta Sabbioni ciò ha permesso di fare un passo in avanti nelle analisi dei dati, svolta fino ad ora attraverso i dati del sensore fisso. In questo senso è possibile attribuire, almeno qualitativamente, un contributo significativo non trascurabile ai livelli di PM₁₀ nell'area, proveniente dalle emissioni del cantiere.</p>
--	--

2.1.3 Scheda 1B/B7

Area	MA - Agenti Chimici	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1B/MA/CHI/I/13/FIN-B7
Responsabile di Macroattività	Ing. Domenico Gaudio Dott.ssa Anna Maria Caricchia	
Referente Tecnico	Ing. Giuseppe Gandolfo	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	<p>B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Agenti Chimici - RAPPORTO FINALE - 01/07/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: giugno 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: luglio 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: agosto 2011 - 29/11/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: settembre 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: ottobre 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: novembre 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: dicembre 2011 - 15/05/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: gennaio 2012 - 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: febbraio 2012 - 15/06/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: marzo 2012 - 15/04/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Aria - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - 15/07/2012</p> <p>Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/l dm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia PM10 del giorno 19 dicembre 2011 - Bocca di Lido contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per</p>	


	<p>le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 – Marzo 2012”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del 24 gennaio 2012 - Bocca di Lido – Punta Sabbioni, contenuta nel documento “Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 – Marzo 2012”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del 23 febbraio 2012 - Bocca di Lido – Punta Sabbioni, contenuta nel documento “Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Dicembre 2011 – Marzo 2012”.</p> <p>Documentazione relativa all’anomalia PM10 del 19 aprile 2012 - Bocca di Lido – Punta Sabbioni, contenuta nel documento “Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile – Luglio 2012”.</p>	
Sintesi report	Vedi scheda A.	
Verifica report	Report completo.	
Verifica del sistema di feedback	Verifica dell'applicazione delle soglie previste e sintesi dei relativi superamenti	<p>Le soglie previste sono state applicate. I superamenti sono elencati di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> PM10. Punta Sabbioni (numero di eventi): soglia di breve periodo per emissioni cantiere: 175 (4 Rapporti di Anomalia); soglia di breve periodo per sollevamento eolico: 0; soglia di medio periodo: 61. NO_x. Punta Sabbioni e Malamocco: soglia di protezione della vegetazione.
	Verifica della funzionalità del sistema di avvertimento ai cantieri in seguito al superamento della soglia	<p>A seguito dell’adozione del sistema di feedback suggerito da ISPRA, è stato identificato l’iter di allertamento alla DL e le relative azioni intraprese.</p> <p>Il sistema permette l’analisi dell’evento sospetto a posteriori e attraverso la documentazione fornita dalla DL consente di individuare la presenza di eventuali attività lavorative che possano aver determinato livelli anomali degli inquinanti monitorati. La tempistica del sistema di allertamento al momento non permette di intervenire su eventuali fenomeni di inquinamento di breve durata in corso.</p>
	Verifica dell'applicazione degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme	Vedi sopra.

	Verifica dell'efficacia degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme	Non sono state individuate misure attive di mitigazione. Rimangono comunque in essere le misure mitigative proattive descritte nella documentazione "Progetto MoSE - Piano di compensazione, conservazione, riqualificazione ambientale dei SIC IT 3250003, IT 3250023, IT 3250031, IT 3250030 e della ZPS IT 3250046 - Sintesi delle procedure di allarme rilevate dal 2005 ad oggi - aprile 2010" e commentate nella "Scheda integrativa B1 - B4 - Sintesi delle procedure di allarme rilevate nel periodo B1 - B4" all'interno della relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. Relazione integrata I/10 - Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1-B2-B3-B4".
Commenti e Conclusioni	Nessun commento.	

2.2 MATRICE ARIA

RUMORE

2.2.1 Scheda 1A/B7

Area	MA- Rumore	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/MA/RUM/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Ing. Salvatore Curcuruto	
Referente tecnico	Ing. Guido Fabris Ing. Francesca Sacchetti	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Bocca di Malamocco, località Alberoni (10/05 - 29/05/2011; 01/06 -20/06/2011; 04/04 - 04/05/2012) Bocca di Malamocco, località S. Maria del Mare (01/05 -19/05/2011; 04/04 -27/04/2012) Bocca di Chioggia, località Ca'Roman (26/04 -03/05/2012)	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2010 - 23/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO FINALE - 01/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: S. Maria del Mare - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: giugno 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/07/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Santa Maria del Mare - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Chioggia: Cà Roman - 30/07/2012 Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 01/03/2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 6^Fase. Oggetto: Mitigazione degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione. Nota CORILA 11/04/2011, prot. n. 195/11/CO32 - Opere per la regolazione delle maree alle bocche di porto. Monitoraggio dell'avifauna e misure di mitigazione. Nota CORILA 05/05/2011 prot. n. 257/11/CO32 - Piano di Monitoraggio MOSE. Monitoraggio rumore. Documentazione relativa all'anomalia RUMORE del 6-7 aprile 2012 - Bocca di Malamocco -	

	<p>Alberoni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p> <p>Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 17/02/2012. Studio B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 7^ fase. Oggetto: Mitigazioni degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione 2012.</p>
<p>Sintesi report</p>	<p>Nel documento conclusivo - rapporto finale - è riportato il riepilogo del lavoro svolto, per la componente rumore, nell'ambito delle attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari.</p> <p>Il monitoraggio è stato eseguito per circa 16 settimane, di cui 9 nella zona di Alberoni in due distinti periodi (Bocca di Malamocco), 1 nella zona di Ca'Roman (Bocca di Chioggia). Le settimane equivalenti rendicontate sono state complessivamente 13.</p> <p>Le attività complessivamente svolte sono state inferiori a quelle inizialmente previste: non sono state rendicontate 7 settimane di monitoraggio equivalente. Negli ultimi periodi le attività particolarmente rumorose sono fortemente diminuite e pertanto ci sono state meno occasioni e meno esigenze di eseguire attività di monitoraggio del rumore. Nella fase di programmazione erano state riservate molte settimane di monitoraggio del rumore per il completamento dell'attività di battitura pali (particolarmente rumorosa) nel recesso di spalla nord dalla Bocca di Malamocco; l'attività di battitura era stata inizialmente programmata per l'autunno 2011, poi rinviata all'inizio di aprile 2012 e successivamente spostata a luglio 2012.</p> <p>In sintesi il monitoraggio del periodo B7 è stato così effettuato: Bocca di Malamocco - località Alberoni: dal 10 al 29 maggio 2011; dal 1° al 20 giugno 2011; dal 4 aprile a 4 maggio 2012; Bocca di Malamocco - località Santa Maria del Mare: dal 1° al 19 maggio 2011; dal 04 al 27 aprile 2012; Bocca di Chioggia - località Ca'Roman: dal 26 aprile al 3 maggio 2012 . Di seguito si riporta una sintesi del clima acustico monitorato durante le fasi di lavorazione dei cantieri.</p> <p>Bocca di Malamocco -località Alberoni:</p> <p>L'area del monitoraggio è classificata acusticamente in CLASSE I. L'attuale normativa non prevede specifici riferimenti in merito ai fenomeni di disturbo arrecabili alle componenti faunistiche dell'ambiente; per le aree naturali, come l'Oasi di Alberoni, vengono adottati i limiti di classe sopraccitati.</p> <p>In considerazione di ciò per le aree naturalistiche è stata definita una procedura aggiuntiva per valutare se la rumorosità delle attività di cantiere è tale da determinare potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna. La procedura consiste in due fasi: la prima fase di controllo dei livelli sonori su intervalli temporali di 30 min, calcolando il corrispondente livello equivalente in dB(A) e confrontando il valore ottenuto con il valore di soglia adottato di 60 dB(A); in caso di superamento di questo valore di soglia si procede con le ulteriori elaborazioni definite nella seconda fase, caratterizzata dal confronto tra lo spettro sonoro delle attività di cantiere e lo spettro sonoro del canto degli uccelli, al fine di verificare eventuali effetti di mascheramento sull'intelligibilità del canto. Nel periodo di monitoraggio è stata eseguita una ulteriore verifica relativa al rispetto, durante il periodo di nidificazione e riproduzione dell'avifauna, delle seguenti sospensioni di orario concordate con la Direzione Lavori: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno. Non si ritiene si debbano prendere in considerazione le deroghe al rumore eventualmente rilasciate dal comune di Venezia, che si prestano ad essere utilizzate per ricettori di tipo residenziale.</p> <p>La postazione ALBERONI-SIC3 si trova su un albero all'interno dell'Oasi di Alberoni, con il microfono posizionato ad un'altezza di circa 5,2 m dal suolo.</p> <p><u>Primo periodo di monitoraggio (10 maggio - 20 giugno 2011)</u></p> <p>Le attività di cantiere rilevate sono state soprattutto quelle svolte all'interno del cantiere della spalla nord; in particolare nel mese di giugno è stata rilevata l'attività di vibroinfissione di palancole effettuata dall'impresa Cidonio. Le attività presenti sulla piarda di Alberoni e nel cantiere della spalla sud hanno avuto livelli trascurabili. I livelli sonori monitorati sono stati influenzati anche da eventi estranei alle attività di cantiere: passaggio</p>

	<p>di imbarcazioni, rumore di sirene, pioggia e vento, canto degli uccelli.</p> <p>Nel periodo notturno non sono state svolte attività di cantiere; i livelli sonori superiori al valore limite notturno di 40 dB(A) sono stati sempre determinati da eventi meteo e rumori residui estranei al cantiere.</p> <p>Nel periodo dal 10 al 29 maggio il limite di immissione diurno di 50 dB(A) è stato superato nei giorni 15, 16, 17 e 28 maggio. I superamenti rilevati il 15 e il 28 maggio sono dovuti esclusivamente alla presenza di vento, pioggia e al rumore del mare. Nei giorni 16 e 17, il livello è stato influenzato in maniera importante da eventi estranei al cantiere, in particolare dal passaggio di imbarcazioni, dal canto degli uccelli e dal rumore delle sirene.</p> <p>Nel periodo dal 01 a 20 giugno il valore limite diurno è stato superato nei giorni 8, 10, 16, 17 e 19 giugno. I superamenti rilevati nei giorni 8, 16, 17 e 19 sono dovuti esclusivamente ad eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, canto uccelli, vento forte). Il superamento rilevato il 10 giugno è stato determinato dall'attività di vibroinfissione delle palancole; tale attività è stata rilevata soprattutto nella mattinata, a partire dalle ore 8:10 e quindi all'interno degli orari di lavoro concordati. L'attività di vibroinfissione è stata caratterizzata da una forte variabilità determinata dalle condizioni di battitura, con fenomeni di risonanza particolarmente rumorosi che si sono verificati quando la battitura è stata eseguita in adiacenza al palancole esistente e fuori dall'acqua. A seguito di tale superamento è stata inviata una segnalazione alla ditta Cidonio; l'impresa, in risposta, in data 07/07/2011 ha comunicato (Prot. n.IPCV/C287/113/ADR) che soltanto la lavorazione eseguita il 10 giugno ha richiesto l'esecuzione della vibroinfissione fuori dall'acqua. Le ulteriori vibroinfissioni di palancole in affiancamento al palancole esistente sono state eseguite sotto l'acqua e pertanto tale criticità non si è più verificata: nelle misurazioni eseguite nei giorni precedenti e successivi al superamento del limite, la rumorosità del cantiere è sempre stata inferiore al limite.</p> <p>La procedura di verifica del disturbo del rumore sull'avifauna è stata applicata successivamente al termine della campagna di misura (maggio - giugno 2011).</p> <p>In merito alla prima fase della procedura, il superamento del livello di soglia di 60 dB(A) sui 30 min è stato individuato solo il 10 giugno tra le 9:40 e le 10:10, in concomitanza con l'attività di vibroinfissione di palancole eseguita dalla ditta Cidonio; tale attività ha comportato l'avvicinamento al valore soglia anche in altri due intervalli di 30 min della stessa giornata (dalle 10:40 alle 11:10 e dalla 11:27 alle 11:57). In altre giornate sono state rilevate altre attività rumorose con livelli oltre i 60 dB(A), ma con durata non superiore ai 10 min.</p> <p>La seconda fase della procedura ha evidenziato che l'attività del 10 giugno ha mascherato il canto degli uccelli alle frequenze comprese tra 2000 e 4000 Hz, per cui è stata ritenuta potenzialmente disturbante.</p> <p>Per quanto riguarda la verifica del rispetto degli orari concordati con la Direzione Lavori, nel mese di maggio 2011 le prescrizioni di orario sono state rispettate ad eccezione delle giornate 13 e 16, anche se soltanto per brevi intervalli di tempo e con livelli sonori non particolarmente elevati; nel periodo dal 01 al 20 giugno, in alcune giornate, sono state rilevate attività di cantiere prima delle 8:00, tuttavia la rumorosità è risultata piuttosto limitata e di breve durata, tale da non arrecare disturbo all'avifauna presente nell'Oasi.</p> <p><u>Secondo periodo di monitoraggio (4 aprile - 4 maggio 2012)</u></p> <p>Le principali attività eseguite nel periodo sono: attività di dragaggio nei pressi della spalla nord (impresa Cidonio) e altre attività nei pressi della spalla sud (impresa Mantovani); l'attività sulla piarda non è stata invece rilevabile nella postazione di monitoraggio.</p> <p>Il limite di immissione diurno è stato superato in tre giornate (8, 11 e 14 aprile), esclusivamente per la rumorosità generata da eventi atmosferici (vento e pioggia) e per il rumore del mare. Nelle restanti giornate il livello di rumore diurno è stato influenzato dal passaggio delle imbarcazioni, spesso accompagnato dal rumore delle sirene, dall'attività di dragaggio presso la spalla nord e, limitatamente, da altre attività di cantiere eseguite presso la spalla sud, che non hanno mai comportato il superamento del limite di immissione diurno.</p> <p>I periodi notturni sono sempre stati influenzati dalle condizioni meteo (vento e pioggia), dal rumore del mare o dal canto degli uccelli.</p> <p>Nel periodo notturno del 6-7 aprile è stata rilevata un'attività riconducibile al dragaggio che ha contribuito al superamento del limite di immissione notturno: escludendo il passaggio di imbarcazioni non riferite al cantiere, il livello di immissione è risultato infatti pari a 42,6 dB(A); per tale superamento è stato inviato il rapporto di anomalia.</p>
--	---

La procedura di verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna ha evidenziato che l'attività di dragaggio, la più rumorosa, non ha mai prodotto livelli sonori tali da superare la soglia di 60 dB(A) sui 30 min, per cui non è stato necessario eseguire la seconda fase di verifica per la valutazione del disturbo sull'avifauna.

La verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione, eseguita a partire dal 15 aprile, ha dato i seguenti esiti: in tutte le giornate non sono state mai riscontrate attività rumorose prima delle ore 9:00 (fino al 30 aprile) e prima delle 8:30 (dal 1 a 4 maggio).

Bocca Malamocco - località S. Maria del Mare:

L'area di S. Maria del Mare è classificata acusticamente in CLASSE I. La postazione di misura, PELLE1, si trova su una terrazza della Casa dell'Ospitalità di S. Maria del Mare, con il microfono posto ad una altezza di circa 6 m dal suolo. Valgono anche i limiti differenziali all'interno degli ambienti abitativi (5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno). Le attività di cantiere rilevate durante entrambi i periodi di monitoraggio (1-19 maggio 2011 e 4-27 aprile 2012) sono state soprattutto quelle svolte sulla piarda di Alberoni, effettuate dalla ditta Mantovani. Nel secondo periodo di monitoraggio è stata rilevata anche l'attività di dragaggio condotta nei pressi della spalla nord dall'impresa Cidonio.

La ditta Mantovani è risultata in possesso di una autorizzazione in deroga per le sue attività particolarmente rumorose, concessa dal comune di Venezia fino al 30 aprile 2010, prorogata al 30 aprile 2011 ed ulteriormente prorogata fino al 30 aprile 2012. L'autorizzazione in deroga prevede il rispetto di diverse prescrizioni, tra le quali *"le attività rumorose dovranno essere eseguite dal lunedì al venerdì dalle 07:30 alle 17:00, con interruzione tra le 12:00 e le 13:00"*.

La deroga, se da un lato permette di eseguire lavorazioni che comportano il superamento dei limiti di immissione e differenziali, dall'altro impone che le attività rumorose vengano svolte solo all'interno di specifiche fasce orarie.

L'impresa Cidonio ha richiesto la deroga al comune per la sola attività di battitura pali; tale attività non è stata eseguita durante i due periodi di monitoraggio.

Primo periodo di monitoraggio (1-19 maggio 2011)

Le attività di cantiere più rumorose durante il periodo di monitoraggio sono state il carico/scarico di pietrame e la selezione di materiale sulla piarda di Alberoni, entrambe effettuate dalla ditta Mantovani. Sono state rilevate anche altre attività rumorose nel recesso di spalla nord e attività nel cantiere di spalla sud (effettuate dall'impresa Coedmar), ma con livelli più bassi rispetto alle attività sulla piarda.

I livelli di immissione diurni sono stati influenzati sia dalle attività sulla piarda di Alberoni, sia dalla presenza di eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, vento e pioggia). Considerando i periodi diurni interi in cui non sono stati rilevati eventi meteo rilevanti ed escludendo gli eventi estranei al cantiere, i livelli di immissione sono risultati inferiori ai 50 dB(A), rispettando il limite di classe I.

Rispetto alle prescrizioni di deroga della ditta Mantovani, il monitoraggio ha evidenziato che in tre giornate (6, 11 e 18 maggio) alcune limitazioni di orario (in particolare di inizio e di sospensione attività) non sono state rispettate. I livelli relativi a tali attività, riferiti agli intervalli di tempo non conformi alle prescrizioni, sono risultati compresi tra 50 e 52 dB(A). Visto il mancato rispetto delle prescrizioni di deroga è stata comunque effettuata una segnalazione; tenendo in considerazione la problematica di sicurezza legata alla movimentazione delle motonavi che scaricano in piarda il materiale lapideo (documento Mantovani al Direttore lavori del 20/01/2011 prot. N. 110/2011/FD) non è stato inviato il Rapporto di Anomalia, ritenendo occasionale e non sistematico il mancato rispetto delle prescrizioni.

La verifica del differenziale è stata effettuata per le attività sulla piarda eseguite al di fuori degli orari prescritti nella deroga dell'impresa Mantovani. Le misure effettuate nella postazione PELLE1 hanno permesso di effettuare una stima del differenziale con e senza sorgenti del cantiere in funzione, scegliendo alcuni eventi che risultavano maggiormente evidenti nel profilo temporale dei livelli sonori. I risultati non evidenziano particolari criticità: il limite differenziale diurno è stato superato una sola volta (11 maggio).

Secondo periodo di monitoraggio (4-27 aprile 2012)

Le attività di cantiere più rumorose rilevate durante il secondo periodo di monitoraggio sono state quelle svolte sulla piarda di Alberoni, effettuate dalla ditta Mantovani, in particolare l'attività di carico e scarico pietrame e l'attività di selezione di materiale. È stata rilevata anche l'attività di dragaggio effettuata presso la spalla nord dall'impresa Cidonio

	<p>tramite motopontoni. Sono state rilevate anche attività generiche nei pressi della spalla sud, eseguite dalla ditta Mantovani.</p> <p>La particolare posizione della centralina di monitoraggio ha permesso di rilevare anche le attività di cantiere effettuate alla spalla nord, in prossimità dell'oasi di Alberoni; per questo motivo, al fine del riconoscimento delle sorgenti, in alcuni casi sono stati effettuati confronti tra i sonogrammi rilevati nella postazione di ALBERONI-SIC3 e i sonogrammi rilevati nella postazione PELLE1, negli stessi intervalli temporali. La postazione PELLE1 è stata anche utilizzata per facilitare l'interpretazione dei sonogrammi della postazione ALBERONI-SIC3 per le verifiche del rispetto delle limitazione di orario nel periodo della nidificazione.</p> <p>Nell'area sono state svolte attività diverse, eseguite da imprese diverse, con regimi di deroga diversi; per questo motivo il riconoscimento del tipo di attività e l'attribuzione all'impresa operante non è stata agevole, soprattutto per il fatto che le attività non sono state particolarmente rumorose e ripetitive e spesso hanno avuto livelli sonori confrontabili con gli eventi rumorosi estranei all'attività di cantiere. In alcune giornate di monitoraggio, in cui sono stati rilevati livelli superiori ai valori limite di immissione, è stato effettuato il calcolo del livello di immissione diurno escludendo gli eventi estranei al cantiere. Non è stato invece possibile effettuare lo scorporo degli eventi meteo. I livelli sonori elevati misurati nel periodo notturno sono da imputare principalmente agli eventi meteo e al canto degli uccelli.</p> <p>I livelli di immissione diurni, nei giorni feriali, sono stati influenzati sia dalle attività di cantiere (movimentazione pietrame e setacciatura sulla piarda di Alberoni e attività di dragaggio nei pressi della spalla nord), sia da altri eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore sirene, presenza vento e pioggia, eventi propri della casa di riposo, canto uccelli). Considerando solo le giornate in cui non sono stati presenti eventi meteo ed escludendo gli eventi estranei all'attività di cantiere, il livello di immissione è sempre stato inferiore al limite di legge.</p> <p>Nella maggior parte delle giornate non è stata rilevata nessuna attività sulla piarda di Alberoni fuori dagli orari ammessi. In alcune giornate (12, 16, 18, 19 e 21 aprile) l'attività è stata rilevata al di fuori degli orari, ma con livelli inferiori a 50 dB(A). Nelle giornate del 13 e 17 aprile l'attività è stata rilevata ma, per la verifica dell'orario di inizio attività del 13 e del 17 e per la verifica dell'orario di fine attività del 13, non è stato possibile calcolare il livello specifico per la presenza contemporanea del rumore del vento o dell'attività di dragaggio eseguita dalla ditta Cidonio; per la verifica dell'orario di fine attività della giornata del 17, l'attività della piarda è stata registrata fino alle ore 18:10, ma in presenza di altre attività ed eventi estranei al cantiere (escludendo il contributo di alcuni passaggi di imbarcazioni è stato ottenuto un livello pari a 50,2 dB(A) su un intervallo di 1 ora, non completamente attribuibile alle lavorazioni della ditta Mantovani).</p> <p>La verifica del differenziale è stata eseguita per le attività sulla piarda eseguite al di fuori degli orari prescritti nella deroga dell'impresa Mantovani. Le misure effettuate nella postazione PELLE1 hanno permesso di effettuare una stima del differenziale con e senza sorgenti del cantiere in funzione, scegliendo alcuni eventi che risultavano maggiormente evidenti nel profilo temporale dei livelli sonori. I risultati evidenziano che le attività sulla piarda rilevate al di fuori degli orari prescritti nella deroga hanno sempre rispettato il limite differenziale.</p> <p>Bocca di Chioggia - località Ca'Roman</p> <p>L'area di Ca'Roman è classificata acusticamente in Classe I. L'attuale normativa non prevede specifici riferimenti in merito ai fenomeni di disturbo da rumore alle componenti faunistiche: anche per le aree naturali, come l'Oasi di Ca'Roman, vengono adottati i limiti di classe I. In considerazione di ciò, anche per questa area è stata applicata la medesima procedura aggiuntiva per valutare il potenziale disturbo da rumore sull'avifauna impiegata per l'oasi di Alberoni. Unitamente ai limiti normativi sopraccitati devono essere rispettate le seguenti sospensioni di orario concordate con la Direzione Lavori: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno.</p> <p>La postazione di CAROMA1 si trova su un albero all'interno dell'Oasi di Ca'Roman, con il microfono posto ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo e 7,4 m s.l.m. Il terreno, nella postazione di misura, risulta rialzato di qualche metro rispetto al livello del terreno nell'area di cantiere.</p> <p>Le attività rumorose rilevate sono state le attività collegate all'impianto di betonaggio, l'accensione e la movimentazione di un motopontone impiegato per il trasporto dei mezzi</p>
--	---

	<p>di cantiere.</p> <p>I livelli di immissione diurni e notturni sono stati influenzati principalmente da eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, passaggio di aerei, nautofoni, presenza di vento, pioggia e canto degli uccelli). L'evento più rumoroso è consistito nell'accensione dei nautofoni, soprattutto dalle ore 04:40 alle ore 10:00 del 27 aprile, che hanno comportato il superamento del limite di immissione notturno tra il 26 e il 27 aprile e il superamento del limite di immissione diurno il 27 aprile. Escludendo il rumore dei nautofoni si ottiene un livello notturno pari a 47,1 dB(A) e un livello diurno pari a 46,0 dB(A). Si conclude che le attività di cantiere non hanno mai determinato il superamento dei limiti di immissione diurni e notturni.</p> <p>Nella postazione di monitoraggio nelle giornate del 2 e 3 maggio è stata rilevata l'attività di un motopontone (fase di accensione e allontanamento dalla zona di ormeggio situata all'interno del porto rifugio) prima dell'orario delle 8:30. Il 2 maggio tale attività è stata rilevata con un livello equivalente di circa 55 dB(A); mentre il 3 maggio tale attività è stata rilevata con livelli Leq al secondo tra 50 e 60 dB(A) per frazioni temporali dell'ordine dei pochi minuti.</p> <p>In merito a tale attività è stato inviato un rapporto di anomalia, sebbene si ritenga tale attività, vista la vicinanza alla postazione di monitoraggio (circa 200 m) e la breve durata del fenomeno (circa 10-15 min), non particolarmente significativa dal punto di vista della rumorosità, né critica per l'avifauna presente nell'area protetta.</p> <p>Relativamente alla verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna, dall'analisi dei profili temporali e dei sonogrammi si afferma che in nessuna giornata di monitoraggio l'attività più rumorosa connessa al cantiere, accensione e movimentazione del motopontone dalla zona di ormeggio, ha comportato il superamento della soglia dei 60 dB(A) sui 30 minuti.</p> <p>La soglia è stata invece superata durante il periodo notturno tra il 26 e il 27 aprile e durante il periodo diurno del 27 aprile per effetto del funzionamento dei nautofoni.</p>	
Verifica report	<p>Nella documentazione analizzata sono riportati, per ogni postazione di misura, i livelli riscontrati (livelli di immissione) durante il monitoraggio delle operazioni di cantiere. Sono stati quindi evidenziati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. i superamenti del valore limite di immissione, con individuazione delle possibili cause del superamento (eventi estranei al cantiere e/o particolari tipologie di lavorazioni); 2. il mancato rispetto delle limitazioni di orario concordate con la Direzione lavori, per le attività di cantiere nei pressi di oasi naturalistiche (Bocca di Malamocco - località Alberoni e Bocca di Chioggia - località Ca'Roman) 3. il mancato rispetto delle prescrizioni temporali imposte dalla deroga concessa dal Comune di Venezia alla ditta Mantovani (Bocca di Malamocco - località S. Maria del Mare); 4. i periodi temporali caratterizzati da livelli e frequenze sonore potenzialmente disturbanti per l'avifauna (causa di parziale e/o totale mascheramento delle frequenze caratteristiche del canto degli uccelli). <p>A seguito di alcune criticità riscontrate sono stati inviati i Rapporti di Anomalia.</p>	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	<p>Presenza/ Assenza impatto</p>	<p>Bocca di Malamocco -località Alberoni: <u>Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione</u> Nel periodo dal 10 al 29 maggio 2011 il limite di immissione diurno di 50 dB(A) è stato superato nei giorni 15, 16 17 e 28 maggio. I superamenti rilevati il 15 e il 28 maggio sono dovuti esclusivamente alla presenza di vento, pioggia e al rumore del mare. Nei giorni 16 e 17, il livello è stato influenzato in maniera importante da eventi estranei al cantiere, in particolare dal passaggio di imbarcazioni, dal canto degli uccelli e dal rumore delle sirene; escludendo questi eventi i valori dei livelli sonori diurni di immissione risultano inferiori (48,9 dB(A) il 17 maggio) o di poco superiori (50,4dB(A) il 16 maggio) al limite di immissione di classe I. Nel periodo dal 01 a 20 giugno 2011 il livello limite è stato superato nei giorni 8, 10, 16, 17 e 19 giugno. I superamenti rilevati i giorni 8,</p>

	<p>16, 17 e 19 sono dovuti esclusivamente ad eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, canto uccelli, vento forte). Il superamento rilevato il 10 giugno è stato determinato dall'attività di vibroinfissione delle palancole.</p> <p>Nel periodo di monitoraggio 4 aprile - 4 maggio 2012, il limite di immissione diurno è stato superato in tre giornate (8, 11 e 14 aprile), esclusivamente per la rumorosità generata da eventi atmosferici (vento e pioggia) e per il rumore del mare. Nelle restanti giornate il livello di rumore diurno è stato influenzato dal passaggio delle imbarcazioni, spesso accompagnato dal rumore delle sirene, dall'attività di dragaggio presso la spalla nord e, limitatamente da altre attività di cantiere eseguite presso la spalla sud, che non hanno mai comportato il superamento del limite di immissione diurno.</p> <p>I periodi notturni sono sempre stati influenzati dalle condizioni meteo (vento e pioggia), dal rumore del mare o dal canto degli uccelli.</p> <p>Nel periodo notturno del 6-7 aprile è stata rilevata un'attività riconducibile al dragaggio che ha contribuito al superamento del limite di immissione notturno: escludendo il passaggio di imbarcazioni non riferite al cantiere, il livello di immissione è risultato infatti pari a 42,6 dB(A); per tale superamento è stato inviato il rapporto di anomalia.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione</u></p> <p>Si segnala che nei giorni 13-16 maggio 2011 sono stati riscontrati guasti al server, mentre nelle giornate dal 17 al 29 maggio 2011 non sono state rilevate attività di cantiere rumorose prima delle 8:30; nel periodo dal 01 al 20 giugno 2011, in alcune giornate, sono state rilevate attività di cantiere prima delle 8:00, tuttavia la rumorosità è risultata piuttosto limitata e di durata breve, tale da non arrecare disturbo all'avifauna presente nell'Oasi.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile - maggio 2012), in tutte le giornate non sono state mai riscontrate attività rumorose prima delle ore 9:00 (fino al 30 aprile) e prima delle 8:30 (dal 1 a 4 maggio).</p> <p><u>Verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna</u></p> <p>Nel primo periodo di monitoraggio, il superamento del livello di soglia di 60 dB(A) sui 30 min è stato individuato solo il 10 giugno tra le 9:40 e le 10:10, in concomitanza con l'attività di vibroinfissione di palancole eseguita dalla ditta Cidonio. In altre giornate sono state rilevate altre attività rumorose con livelli oltre i 60 dB(A), ma con durata non superiore ai 10 min.</p> <p>Dal profilo temporale e dal sonogramma relativo all'intervallo temporale suddetto (9:40 - 10:10), si evince che l'attività di cantiere ha mascherato parzialmente le frequenze tipiche del canto degli uccelli, in particolare, nei periodi in cui il rumore è stato più elevato, le frequenze tipiche del canto sono state mascherate completamente.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile - maggio 2012), l'attività di dragaggio, la più rumorosa, non ha mai prodotto livelli sonori tali da superare la soglia di 60 dB(A) sui 30 min, per cui non è stato necessario eseguire la seconda fase di verifica per la valutazione del disturbo sull'avifauna.</p> <p>Bocca Malamocco - località S. Maria del Mare:</p> <p><u>Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione</u></p> <p>Nel primo periodo di monitoraggio (maggio 2011), i livelli di immissione diurni sono stati influenzati sia dalle attività sulla piarda di Alberoni (attività eseguita principalmente dalla ditta Mantovani), sia dalla presenza di eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, vento e pioggia). Considerando i periodi diurni interi in cui non sono stati rilevati</p>
--	--

	<p>eventi meteo rilevanti ed escludendo gli eventi estranei al cantiere, i livelli di immissione sono risultati inferiori ai 50 dB(A), rispettando il limite di classe I.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile 2012), i livelli di immissione diurni, nei giorni feriali, sono stati influenzati sia dalle attività di cantiere (movimentazione pietrame e setacciatura sulla piarda di Alberoni e attività di dragaggio nei pressi della spalla nord), sia da altri eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore sirene, presenza vento e pioggia, eventi propri della casa di riposo, canto uccelli). Considerando solo le giornate in cui non sono stati presenti eventi meteo ed escludendo gli eventi estranei all'attività di cantiere, il livello di immissione è sempre stato inferiore al limite di legge.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari della deroga per le attività rumorose dell'impresa Mantovani</u></p> <p>Nel primo periodo di monitoraggio (maggio 2011) si è evidenziato che in tre giornate (6, 11 e 18 maggio) alcune limitazioni di orario (in particolare di inizio e di sospensione attività) non sono state rispettate. I livelli relativi a tali attività, riferiti agli intervalli di tempo non conformi alle prescrizioni, sono risultati compresi tra 50 e 52 dB(A). Visto il mancato rispetto delle prescrizioni di deroga è stata comunque effettuata una segnalazione; tenendo in considerazione la problematica di sicurezza legata alla movimentazione delle motonavi che scaricano in piarda il materiale lapideo (documento Mantovani al Direttore lavori del 20/01/2011 prot. N. 110/2011/FD) non è stato inviato il Rapporto di Anomalia.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile 2012), nella maggior parte delle giornate non è stata rilevata nessuna attività sulla piarda di Alberoni fuori dagli orari ammessi. In alcune giornate (12, 16, 18, 19 e 21 aprile) l'attività è stata rilevata al di fuori degli orari, ma con livelli inferiori a 50 dB(A). Nelle giornate del 13 e 17 aprile l'attività è stata rilevata ma, per la verifica dell'orario di inizio attività del 13 e del 17 e per la verifica dell'orario di fine attività del 13, non è stato possibile calcolare il livello specifico per la presenza contemporanea del rumore del vento o dell'attività di dragaggio eseguita dalla ditta Cidonio; per la verifica dell'orario di fine attività della giornata del 17, l'attività della piarda è stata registrata fino alle ore 18:10, ma in presenza di altre attività ed eventi estranei al cantiere.</p> <p>Bocca di Chioggia - località Ca'Roman</p> <p><u>Verifica del rispetto del limite assoluto di immissione</u></p> <p>I livelli di immissione diurni e notturni sono stati influenzati principalmente da eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, passaggio di aerei, nautofoni, presenza di vento, pioggia e canto degli uccelli). L'evento più rumoroso è consistito nell'accensione dei nautofoni, soprattutto dalle ore 04:40 alle ore 10:00 del 27 aprile 2012, che hanno comportato il superamento del limite di immissione notturna tra il 26 e il 27 aprile e il superamento del limite di immissione diurno il 27 aprile; escludendo il rumore dei nautofoni si ottiene un livello notturno pari a 47,1 dB(A) e un livello diurno pari a 46,0 dB(A). Si conclude che le attività di cantiere non hanno mai determinato il superamento dei limiti di immissione diurni e notturni.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione</u></p> <p>Nella postazione di monitoraggio nelle giornate del 2 e 3 maggio 2012 è stata rilevata l'attività di un motopontone (fase di accensione e allontanamento dalla zona di ormeggio situata all'interno del porto rifugio) prima dell'orario delle 8:30. Il 2 maggio tale attività è stata rilevata con un livello equivalente di circa 55 dB(A); mentre il 3 maggio tale attività è stata rilevata con livelli Leq</p>
--	---


		<p>al secondo tra 50 e 60 dB(A) per frazioni temporali dell'ordine dei pochi minuti. In merito a tale attività è stato inviato un rapporto di anomalia.</p> <p><u>Verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna</u></p> <p>In nessuna giornata di monitoraggio le attività di cantiere hanno comportato il superamento della soglia dei 60 dB(A) sui 30 minuti. La soglia è stata invece superata durante il periodo notturno tra il 26 e il 27 aprile 2012 e durante il periodo diurno del 27 aprile per effetto del funzionamento dei nautofoni.</p>
	Descrizione impatto	Vedere sintesi report
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	<p>Relativamente alle lavorazioni alla Bocca di Malamocco, in località S. Maria del Mare, effettuate dalla ditta Mantovani, non sono state adottate misure di mitigazione, bensì sono state richieste delle autorizzazioni in deroga. La deroga, rilasciata dal comune di Venezia in data 11 agosto 2009 e valida fino al 30 aprile 2012 (a seguito di proroghe), autorizza la ditta ad eseguire le lavorazioni rumorose, nel rispetto di alcune prescrizioni, tra le quali: <i>"le attività rumorose dovranno essere eseguite dal lunedì al venerdì dalle 07:30 alle 17:00, con interruzione tra le 12:00 e le 13:00"</i>.</p> <p>Riguardo alle lavorazioni alla Bocca di Malamocco, in località Alberoni, e alla Bocca di Chioggia, in località Ca'Roman, al fine della mitigazione degli impatti dei cantieri nei periodi della nidificazione, tra le ditte esecutrici dei lavori e la Direzione lavori sono state concordate le seguenti sospensioni di orario: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno.</p>
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	Non risultano adottate misure di mitigazione alla sorgente e/o sulle vie di propagazione al rumore.
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>ISPRA ha sollecitato CORILA ad attivare, ad ogni riscontro di criticità, il sistema di feedback, indipendentemente dall'entità della criticità acustica rilevata - in termini sia di entità di superamento dei valori limite sia di durata della criticità stessa. Il sistema di feedback, che si apre con l'invio del Rapporto di Anomalia, se eseguito secondo la procedura concordata tra le parti e in tempi certi e concisi, permette a CORILA di avere riscontro delle eventuali azioni intraprese dalle ditte esecutrici in tempi compatibili con il monitoraggio stesso. A parere di ISPRA la procedura rappresenta inoltre sia un valido strumento di controllo e gestione delle problematiche di inquinamento acustico, sia uno strumento che favorisce un miglioramento continuo delle prestazioni ambientali da parte delle ditte esecutrici dei lavori.</p> <p>Il monitoraggio dell'anno B7 ha evidenziato un generale abbassamento dei livelli sonori prodotti dalle attività di cantiere, tendenza di fatto costante negli ultimi periodi di</p>	

monitoraggio; di conseguenza le verifiche hanno riscontrato minori superamenti dei valori limite di immissione e una diminuzione degli eventi rumorosi rilevati al di fuori degli orari consentiti (per le sospensioni concordate nel periodo di nidificazione e per le prescrizioni alle autorizzazioni in deroga). Nonostante ciò a partire dal terzo quadrimestre si è riscontrato che al verificarsi della criticità acustica è stata attivata la procedura di feedback, che si è formalmente aperta con l'invio del rapporto di anomalia e che, a seguito del riscontro della ditta esecutrice, si è chiusa in tempi ragionevoli con l'inoltro da parte di CORILA del rapporto di chiusura anomalia.

Si prende atto dell'avvio di valutazioni specifiche sul disturbo da rumore sull'avifauna, secondo la procedura definita nell'ambito dello studio B.6.72 B/6. ISPRA ha inoltre sollecitato CORILA a segnalare eventuali situazioni di disturbo, evidenziate dal mascheramento delle frequenze del canto degli uccelli da parte delle attività di cantiere, attraverso l'attivazione del sistema di feedback e quindi l'invio di Rapporti di Anomalia.

Si evidenzia purtroppo che l'utilizzo tardivo della procedura (solo a partire dal monitoraggio B7), quando ormai i livelli sonori sono sicuramente meno impattanti per le specie ornitiche presenti nelle aree di monitoraggio, non permette né di accertare il potenziale disturbo da rumore delle lavorazioni di cantiere sull'avifauna, né, tantomeno, di quantificare, correlandolo ai dati di abbondanza e presenza delle specie, l'impatto negli anni.

2.2.2 Scheda 1B/B7

Area	MA- Rumore	 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small> CODICE: 1B/MA/RUM/I/13/FIN-B7
Responsabile di Macroattività	Ing. Salvatore Curcuruto	
Referente Tecnico	Ing. Guido Fabris Ing. Francesca Sacchetti	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Bocca di Malamocco, località Alberoni (10/05 - 29/05/2011; 01/06 -20/06/2011; 04/04 - 04/05/2012) Bocca di Malamocco, località S. Maria del Mare (01/05 -19/05/2011; 04/04 -27/04/2012) Bocca di Chioggia, località Ca'Roman (26/04 -03/05/2012)	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2010 - 23/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO FINALE - 01/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: S. Maria del Mare - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: giugno 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/07/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Santa Maria del Mare - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Chioggia: Cà Roman - 30/07/2012 Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 01/03/2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 6^Fase. Oggetto: Mitigazione degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione. Nota CORILA 11/04/2011, prot. n. 195/11/CO32 - Opere per la regolazione delle maree alle bocche di porto. Monitoraggio dell'avifauna e misure di mitigazione. Nota CORILA 05/05/2011 prot. n. 257/11/CO32 - Piano di Monitoraggio MOSE.	

	<p>Monitoraggio rumore.</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia RUMORE del 6-7 aprile 2012 - Bocca di Malamocco - Alberoni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p> <p>Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 17/02/2012. Studio B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 7^ fase. Oggetto: Mitigazioni degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione 2012.</p>
<p>Sintesi report</p>	<p>Nel documento conclusivo - rapporto finale - è riportato il riepilogo del lavoro svolto, per la componente rumore, nell'ambito delle attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari.</p> <p>Il monitoraggio è stato eseguito per circa 16 settimane, di cui 9 nella zona di Alberoni in due distinti periodi (Bocca di Malamocco), 1 nella zona di Ca'Roman (Bocca di Chioggia). Le settimane equivalenti rendicontate sono state complessivamente 13.</p> <p>Le attività complessivamente svolte sono state inferiori a quelle inizialmente previste: non sono state rendicontate 7 settimane di monitoraggio equivalente. Negli ultimi periodi le attività particolarmente rumorose sono fortemente diminuite e pertanto ci sono state meno occasioni e meno esigenze di eseguire attività di monitoraggio del rumore. Nella fase di programmazione erano state riservate molte settimane di monitoraggio del rumore per il completamento dell'attività di battitura pali (particolarmente rumorosa) nel recesso di spalla nord dalla Bocca di Malamocco; l'attività di battitura era stata inizialmente programmata per l'autunno 2011, poi rinviata all'inizio di aprile 2012 e successivamente spostata a luglio 2012.</p> <p>In sintesi il monitoraggio del periodo B7 è stato così effettuato: Bocca di Malamocco - località Alberoni: dal 10 al 29 maggio 2011; dal 1° al 20 giugno 2011; dal 4 aprile a 4 maggio 2012; Bocca di Malamocco - località Santa Maria del Mare: dal 1° al 19 maggio 2011; dal 04 al 27 aprile 2012; Bocca di Chioggia - località Ca'Roman: dal 26 aprile al 3 maggio 2012 .</p> <p>Di seguito si riporta una sintesi del clima acustico monitorato durante le fasi di lavorazione dei cantieri.</p> <p>Bocca di Malamocco -località Alberoni:</p> <p>L'area del monitoraggio è classificata acusticamente in CLASSE I. L'attuale normativa non prevede specifici riferimenti in merito ai fenomeni di disturbo arrecabili alle componenti faunistiche dell'ambiente; per le aree naturali, come l'Oasi di Alberoni, vengono adottati i limiti di classe sopraccitati.</p> <p>In considerazione di ciò per le aree naturalistiche è stata definita una procedura aggiuntiva per valutare se la rumorosità delle attività di cantiere è tale da determinare potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna. La procedura consiste in due fasi: la prima fase di controllo dei livelli sonori su intervalli temporali di 30 min, calcolando il corrispondente livello equivalente in dB(A) e confrontando il valore ottenuto con il valore di soglia adottato di 60 dB(A); in caso di superamento di questo valore di soglia si procede con le ulteriori elaborazioni definite nella seconda fase, caratterizzata dal confronto tra lo spettro sonoro delle attività di cantiere e lo spettro sonoro del canto degli uccelli, al fine di verificare eventuali effetti di mascheramento sull'intelligibilità del canto. Nel periodo di monitoraggio è stata eseguita una ulteriore verifica relativa al rispetto, durante il periodo di nidificazione e riproduzione dell'avifauna, delle seguenti sospensioni di orario concordate con la Direzione Lavori: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno. Non si ritiene si debbano prendere in considerazione le deroghe al rumore eventualmente rilasciate dal comune di Venezia, che si prestano ad essere utilizzate per ricettori di tipo residenziale.</p> <p>La postazione ALBERONI-SIC3 si trova su un albero all'interno dell'Oasi di Alberoni, con il microfono posizionato ad un'altezza di circa 5,2 m dal suolo.</p> <p><u>Primo periodo di monitoraggio (10 maggio - 20 giugno 2011)</u></p> <p>Le attività di cantiere rilevate sono state soprattutto quelle svolte all'interno del cantiere</p>

	<p>della spalla nord; in particolare nel mese di giugno è stata rilevata l'attività di vibroinfissione di palancole effettuata dall'impresa Cidonio. Le attività presenti sulla piarda di Alberoni e nel cantiere della spalla sud hanno avuto livelli trascurabili. I livelli sonori monitorati sono stati influenzati anche da eventi estranei alle attività di cantiere: passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, pioggia e vento, canto degli uccelli.</p> <p>Nel periodo notturno non sono state svolte attività di cantiere; i livelli sonori superiori al valore limite notturno di 40 dB(A) sono stati sempre determinati da eventi meteo e rumori residui estranei al cantiere.</p> <p>Nel periodo dal 10 al 29 maggio il limite di immissione diurno di 50 dB(A) è stato superato nei giorni 15, 16, 17 e 28 maggio. I superamenti rilevati il 15 e il 28 maggio sono dovuti esclusivamente alla presenza di vento, pioggia e al rumore del mare. Nei giorni 16 e 17, il livello è stato influenzato in maniera importante da eventi estranei al cantiere, in particolare dal passaggio di imbarcazioni, dal canto degli uccelli e dal rumore delle sirene.</p> <p>Nel periodo dal 01 a 20 giugno il valore limite diurno è stato superato nei giorni 8, 10, 16, 17 e 19 giugno. I superamenti rilevati nei giorni 8, 16, 17 e 19 sono dovuti esclusivamente ad eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, canto uccelli, vento forte). Il superamento rilevato il 10 giugno è stato determinato dall'attività di vibroinfissione delle palancole; tale attività è stata rilevata soprattutto nella mattinata, a partire dalle ore 8:10 e quindi all'interno degli orari di lavoro concordati. L'attività di vibroinfissione è stata caratterizzata da una forte variabilità determinata dalle condizioni di battitura, con fenomeni di risonanza particolarmente rumorosi che si sono verificati quando la battitura è stata eseguita in adiacenza al palancole esistente e fuori dall'acqua. A seguito di tale superamento è stata inviata una segnalazione alla ditta Cidonio; l'impresa, in risposta, in data 07/07/2011 ha comunicato (Prot. n.IPCV/C287/113/ADR) che soltanto la lavorazione eseguita il 10 giugno ha richiesto l'esecuzione della vibroinfissione fuori dall'acqua. Le ulteriori vibroinfissioni di palancole in affiancamento al palancole esistente sono state eseguite sotto l'acqua e pertanto tale criticità non si è più verificata: nelle misurazioni eseguite nei giorni precedenti e successivi al superamento del limite, la rumorosità del cantiere è sempre stata inferiore al limite.</p> <p>La procedura di verifica del disturbo del rumore sull'avifauna è stata applicata successivamente al termine della campagna di misura (maggio - giugno 2011).</p> <p>In merito alla prima fase della procedura, il superamento del livello di soglia di 60 dB(A) sui 30 min è stato individuato solo il 10 giugno tra le 9:40 e le 10:10, in concomitanza con l'attività di vibroinfissione di palancole eseguita dalla ditta Cidonio; tale attività ha comportato l'avvicinamento al valore soglia anche in altri due intervalli di 30 min della stessa giornata (dalle 10:40 alle 11:10 e dalla 11:27 alle 11:57). In altre giornate sono state rilevate altre attività rumorose con livelli oltre i 60 dB(A), ma con durata non superiore ai 10 min.</p> <p>La seconda fase della procedura ha evidenziato che l'attività del 10 giugno ha mascherato il canto degli uccelli alle frequenze comprese tra 2000 e 4000 Hz, per cui è stata ritenuta potenzialmente disturbante.</p> <p>Per quanto riguarda la verifica del rispetto degli orari concordati con la Direzione Lavori, nel mese di maggio 2011 le prescrizioni di orario sono state rispettate ad eccezione delle giornate 13 e 16, anche se soltanto per brevi intervalli di tempo e con livelli sonori non particolarmente elevati; nel periodo dal 01 al 20 giugno, in alcune giornate, sono state rilevate attività di cantiere prima delle 8:00, tuttavia la rumorosità è risultata piuttosto limitata e di breve durata, tale da non arrecare disturbo all'avifauna presente nell'Oasi.</p> <p><u>Secondo periodo di monitoraggio (4 aprile - 4 maggio 2012)</u></p> <p>Le principali attività eseguite nel periodo sono: attività di dragaggio nei pressi della spalla nord (impresa Cidonio) e altre attività nei pressi della spalla sud (impresa Mantovani); l'attività sulla piarda non è stata invece rilevabile nella postazione di monitoraggio.</p> <p>Il limite di immissione diurno è stato superato in tre giornate (8, 11 e 14 aprile), esclusivamente per la rumorosità generata da eventi atmosferici (vento e pioggia) e per il rumore del mare. Nelle restanti giornate il livello di rumore diurno è stato influenzato dal passaggio delle imbarcazioni, spesso accompagnato dal rumore delle sirene, dall'attività di dragaggio presso la spalla nord e, limitatamente, da altre attività di cantiere eseguite presso la spalla sud, che non hanno mai comportato il superamento del limite di immissione diurno.</p> <p>I periodi notturni sono sempre stati influenzati dalle condizioni meteo (vento e pioggia), dal rumore del mare o dal canto degli uccelli.</p>
--	--

	<p>Nel periodo notturno del 6-7 aprile è stata rilevata un'attività riconducibile al dragaggio che ha contribuito al superamento del limite di immissione notturno: escludendo il passaggio di imbarcazioni non riferite al cantiere, il livello di immissione è risultato infatti pari a 42,6 dB(A); per tale superamento è stato inviato il Rapporto di Anomalia.</p> <p>La procedura di verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna ha evidenziato che l'attività di dragaggio, la più rumorosa, non ha mai prodotto livelli sonori tali da superare la soglia di 60 dB(A) sui 30 min, per cui non è stato necessario eseguire la seconda fase di verifica per la valutazione del disturbo sull'avifauna.</p> <p>La verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione, eseguita a partire dal 15 aprile, ha dato i seguenti esiti: in tutte le giornate non sono state mai riscontrate attività rumorose prima delle ore 9:00 (fino al 30 aprile) e prima delle 8:30 (dal 1 a 4 maggio).</p> <p>Bocca Malamocco - località S. Maria del Mare:</p> <p>L'area di S. Maria del Mare è classificata acusticamente in CLASSE I. La postazione di misura, PELLE1, si trova su una terrazza della Casa dell'Ospitalità di S. Maria del Mare, con il microfono posto ad una altezza di circa 6 m dal suolo. Valgono anche i limiti differenziali all'interno degli ambienti abitativi (5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno). Le attività di cantiere rilevate durante entrambi i periodi di monitoraggio (1-19 maggio 2011 e 4-27 aprile 2012) sono state soprattutto quelle svolte sulla piarda di Alberoni, effettuate dalla ditta Mantovani. Nel secondo periodo di monitoraggio è stata rilevata anche l'attività di dragaggio condotta nei pressi della spalla nord dall'impresa Cidonio.</p> <p>La ditta Mantovani è risultata in possesso di una autorizzazione in deroga per le sue attività particolarmente rumorose, concessa dal comune di Venezia fino al 30 aprile 2010, prorogata al 30 aprile 2011 ed ulteriormente prorogata fino al 30 aprile 2012. L'autorizzazione in deroga prevede il rispetto di diverse prescrizioni, tra le quali <i>"le attività rumorose dovranno essere eseguite dal lunedì al venerdì dalle 07:30 alle 17:00, con interruzione tra le 12:00 e le 13:00"</i>.</p> <p>La deroga, se da un lato permette di eseguire lavorazioni che comportano il superamento dei limiti di immissione e differenziali, dall'altro impone che le attività rumorose vengano svolte solo all'interno di specifiche fasce orarie.</p> <p>L'impresa Cidonio ha richiesto la deroga al comune per la sola attività di battitura pali; tale attività non è stata eseguita durante i due periodi di monitoraggio.</p> <p><u>Primo periodo di monitoraggio (1-19 maggio 2011)</u></p> <p>Le attività di cantiere più rumorose durante il periodo di monitoraggio sono state il carico/scarico di pietrame e la selezione di materiale sulla piarda di Alberoni, entrambe effettuate dalla ditta Mantovani. Sono state rilevate anche altre attività rumorose nel recesso di spalla nord e attività nel cantiere di spalla sud (effettuate dall'impresa Coedmar), ma con livelli più bassi rispetto alle attività sulla piarda.</p> <p>I livelli di immissione diurni sono stati influenzati sia dalle attività sulla piarda di Alberoni, sia dalla presenza di eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, vento e pioggia). Considerando i periodi diurni interi in cui non sono stati rilevati eventi meteo rilevanti ed escludendo gli eventi estranei al cantiere, i livelli di immissione sono risultati inferiori ai 50 dB(A), rispettando il limite di classe I.</p> <p>Rispetto alle prescrizioni di deroga della ditta Mantovani, il monitoraggio ha evidenziato che in tre giornate (6, 11 e 18 maggio) alcune limitazioni di orario (in particolare di inizio e di sospensione attività) non sono state rispettate. I livelli relativi a tali attività, riferiti agli intervalli di tempo non conformi alle prescrizioni, sono risultati compresi tra 50 e 52 dB(A). Visto il mancato rispetto delle prescrizioni di deroga è stata comunque effettuata una segnalazione; tenendo in considerazione la problematica di sicurezza legata alla movimentazione delle motonavi che scaricano in piarda il materiale lapideo (documento Mantovani al Direttore lavori del 20/01/2011 prot. N. 110/2011/FD) non è stato inviato il Rapporto di Anomalia, ritenendo occasionale e non sistematico il mancato rispetto delle prescrizioni.</p> <p>La verifica del differenziale è stata effettuata per le attività sulla piarda eseguite al di fuori degli orari prescritti nella deroga dell'impresa Mantovani. Le misure effettuate nella postazione PELLE1 hanno permesso di effettuare una stima del differenziale con e senza sorgenti del cantiere in funzione, scegliendo alcuni eventi che risultavano maggiormente evidenti nel profilo temporale dei livelli sonori. I risultati non evidenziano particolari criticità: il limite differenziale diurno è stato superato una sola volta (11 maggio).</p>
--	--

Secondo periodo di monitoraggio (4-27 aprile 2012)

Le attività di cantiere più rumorose rilevate durante il secondo periodo di monitoraggio sono state quelle svolte sulla piarda di Alberoni, effettuate dalla ditta Mantovani, in particolare l'attività di carico e scarico pietrame e l'attività di selezione di materiale. È stata rilevata anche l'attività di dragaggio effettuata presso la spalla nord dall'impresa Cidonio tramite motopontoni. Sono state rilevate anche attività generiche nei pressi della spalla sud, eseguite dalla ditta Mantovani.

La particolare posizione della centralina di monitoraggio ha permesso di rilevare anche le attività di cantiere effettuate alla spalla nord, in prossimità dell'oasi di Alberoni; per questo motivo, al fine del riconoscimento delle sorgenti, in alcuni casi sono stati effettuati confronti tra i sonogrammi rilevati nella postazione di ALBERONI-SIC3 e i sonogrammi rilevati nella postazione PELLESE1, negli stessi intervalli temporali. La postazione PELLESE1 è stata anche utilizzata per facilitare l'interpretazione dei sonogrammi della postazione ALBERONI-SIC3 per le verifiche del rispetto delle limitazioni di orario nel periodo della nidificazione.

Nell'area sono state svolte attività diverse, eseguite da imprese diverse, con regimi di deroga diversi; per questo motivo il riconoscimento del tipo di attività e l'attribuzione all'impresa operante non è stata agevole, soprattutto per il fatto che le attività non sono state particolarmente rumorose e ripetitive e spesso hanno avuto livelli sonori confrontabili con gli eventi rumorosi estranei all'attività di cantiere. In alcune giornate di monitoraggio, in cui sono stati rilevati livelli superiori ai valori limite di immissione, è stato effettuato il calcolo del livello di immissione diurno escludendo gli eventi estranei al cantiere. Non è stato invece possibile effettuare lo scorporo degli eventi meteo. I livelli sonori elevati misurati nel periodo notturno sono da imputare principalmente agli eventi meteo e al canto degli uccelli.

I livelli di immissione diurni, nei giorni feriali, sono stati influenzati sia dalle attività di cantiere (movimentazione pietrame e setacciatura sulla piarda di Alberoni e attività di dragaggio nei pressi della spalla nord), sia da altri eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore sirene, presenza vento e pioggia, eventi propri della casa di riposo, canto uccelli). Considerando solo le giornate in cui non sono stati presenti eventi meteo ed escludendo gli eventi estranei all'attività di cantiere, il livello di immissione è sempre stato inferiore al limite di legge.

Nella maggior parte delle giornate non è stata rilevata nessuna attività sulla piarda di Alberoni fuori dagli orari ammessi. In alcune giornate (12, 16, 18, 19 e 21 aprile) l'attività è stata rilevata al di fuori degli orari, ma con livelli inferiori a 50 dB(A). Nelle giornate del 13 e 17 aprile l'attività è stata rilevata ma, per la verifica dell'orario di inizio attività del 13 e del 17 e per la verifica dell'orario di fine attività del 13, non è stato possibile calcolare il livello specifico per la presenza contemporanea del rumore del vento o dell'attività di dragaggio eseguita dalla ditta Cidonio; per la verifica dell'orario di fine attività della giornata del 17, l'attività della piarda è stata registrata fino alle ore 18:10, ma in presenza di altre attività ed eventi estranei al cantiere (escludendo il contributo di alcuni passaggi di imbarcazioni è stato ottenuto un livello pari a 50,2 dB(A) su un intervallo di 1 ora, non completamente attribuibile alle lavorazioni della ditta Mantovani).

La verifica del differenziale è stata eseguita per le attività sulla piarda eseguite al di fuori degli orari prescritti nella deroga dell'impresa Mantovani. Le misure effettuate nella postazione PELLESE1 hanno permesso di effettuare una stima del differenziale con e senza sorgenti del cantiere in funzione, scegliendo alcuni eventi che risultavano maggiormente evidenti nel profilo temporale dei livelli sonori. I risultati evidenziano che le attività sulla piarda rilevate al di fuori degli orari prescritti nella deroga hanno sempre rispettato il limite differenziale.


Bocca di Chioggia - località Ca'Roman

L'area di Ca'Roman è classificata acusticamente in Classe I. L'attuale normativa non prevede specifici riferimenti in merito ai fenomeni di disturbo da rumore alle componenti faunistiche: anche per le aree naturali, come l'Oasi di Ca'Roman, vengono adottati i limiti di classe I. In considerazione di ciò, anche per questa area è stata applicata la medesima procedura aggiuntiva per valutare il potenziale disturbo da rumore sull'avifauna impiegata per l'oasi di Alberoni. Unitamente ai limiti normativi sopraccitati devono essere rispettate le seguenti sospensioni di orario concordate con la Direzione Lavori: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno.

	<p>La postazione di CAROMA1 si trova su un albero all'interno dell'Oasi di Ca'Roman, con il microfono posto ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo e 7,4 m s.l.m. Il terreno, nella postazione di misura, risulta rialzato di qualche metro rispetto al livello del terreno nell'area di cantiere.</p> <p>Le attività rumorose rilevate sono state le attività collegate all'impianto di betonaggio, l'accensione e la movimentazione di un motopontone impiegato per il trasporto dei mezzi di cantiere.</p> <p>I livelli di immissione diurni e notturni sono stati influenzati principalmente da eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, passaggio di aerei, nautofoni, presenza di vento, pioggia e canto degli uccelli). L'evento più rumoroso è consistito nell'accensione dei nautofoni, soprattutto dalle ore 04:40 alle ore 10:00 del 27 aprile, che hanno comportato il superamento del limite di immissione notturno tra il 26 e il 27 aprile e il superamento del limite di immissione diurno il 27 aprile. Escludendo il rumore dei nautofoni si ottiene un livello notturno pari a 47,1 dB(A) e un livello diurno pari a 46,0 dB(A). Si conclude che le attività di cantiere non hanno mai determinato il superamento dei limiti di immissione diurni e notturni.</p> <p>Nella postazione di monitoraggio nelle giornate del 2 e 3 maggio è stata rilevata l'attività di un motopontone (fase di accensione e allontanamento dalla zona di ormeggio situata all'interno del porto rifugio) prima dell'orario delle 8:30. Il 2 maggio tale attività è stata rilevata con un livello equivalente di circa 55 dB(A); mentre il 3 maggio tale attività è stata rilevata con livelli Leq al secondo tra 50 e 60 dB(A) per frazioni temporali dell'ordine dei pochi minuti.</p> <p>In merito a tale attività è stato inviato un Rapporto di Anomalia, sebbene si ritenga tale attività, vista la vicinanza alla postazione di monitoraggio (circa 200 m) e la breve durata del fenomeno (circa 10-15 min), non particolarmente significativa dal punto di vista della rumorosità, né critica per l'avifauna presente nell'area protetta.</p> <p>Relativamente alla verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna, dall'analisi dei profili temporali e dei sonogrammi si afferma che in nessuna giornata di monitoraggio l'attività più rumorosa connessa al cantiere, accensione e movimentazione del motopontone dalla zona di ormeggio, ha comportato il superamento della soglia dei 60 dB(A) sui 30 minuti.</p> <p>La soglia è stata invece superata durante il periodo notturno tra il 26 e il 27 aprile e durante il periodo diurno del 27 aprile per effetto del funzionamento dei nautofoni.</p>	
<p>Verifica report</p>	<p>Nella documentazione analizzata sono riportati, per ogni postazione di misura, i livelli riscontrati (livelli di immissione) durante il monitoraggio delle operazioni di cantiere. Sono stati quindi evidenziati:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ i superamenti del valore limite di immissione, con individuazione delle possibili cause del superamento (eventi estranei al cantiere e/o particolari tipologie di lavorazioni); ▪ il mancato rispetto delle limitazioni di orario concordate con la Direzione lavori, per le attività di cantiere nei pressi di oasi naturalistiche (Bocca di Malamocco - località Alberoni e Bocca di chioggia - località Ca'Roman) ▪ il mancato rispetto delle prescrizioni temporali imposte dalla deroga concessa dal Comune di Venezia alla ditta Mantovani (Bocca di Malamocco - località S. Maria del Mare); ▪ i periodi temporali caratterizzati da livelli e frequenze sonore potenzialmente disturbanti per l'avifauna (causa di parziale e/o totale mascheramento delle frequenze caratteristiche del canto degli uccelli). <p>A seguito di alcune criticità riscontrate sono stati inviati i Rapporti di Anomalia.</p>	
<p>Verifica del sistema di feedback</p>	<p>Verifica dell'applicazione delle soglie previste e sintesi dei relativi superamenti</p>	<p>Vedere Sintesi report.</p>

	Verifica della funzionalità del sistema di avvertimento ai cantieri in seguito al superamento della soglia	<p>Durante il primo quadrimestre del periodo di monitoraggio B7, le criticità riscontrate (superamenti dei valori limite, mancato rispetto delle prescrizioni di deroga e delle limitazioni di orario, individuazione di periodi temporali caratterizzati da livelli sonori potenzialmente disturbanti per l'avifauna) non hanno comportato l'invio di Rapporti di Anomalia e quindi l'apertura del sistema di feedback del monitoraggio. Il CORILA ha informato le ditte esecutrici dei lavori delle criticità riscontrate attraverso segnalazioni; alla segnalazione inviata a seguito del superamento del valore limite rilevato il 10 giugno, la ditta Cidonio ha risposto, in via ufficiale (Prot. n.IPCV/C287/113/ADR), in data 07/07/2011.</p> <p>Durante il terzo quadrimestre del periodo di monitoraggio B7, al riscontro di criticità è stato inviato il Rapporto di Anomalia. La procedura ha comportato quindi l'apertura del sistema di feedback a carico della ditta Cidonio, con l'invio del rapporto di anomalia da parte di CORILA in data 27/04/2012, e la relativa chiusura del sistema di feedback con l'invio del rapporto di chiusura anomalia da parte di CORILA in data 28/05/2012.</p>
	Verifica dell'applicazione degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme	<p>Non sono stati previsti interventi di mitigazione a seguito della criticità acustica riscontrata.</p>
	Verifica dell'efficacia degli interventi previsti in conseguenza dell'allarme	
Commenti e Conclusioni	<p>ISPRA ha evidenziato la necessità, ad ogni riscontro di criticità, sia in termini di supero dei livelli acustici e/o mancato rispetto delle limitazioni di orario previste, sia per riscontro di potenziale disturbo sull'avifauna, di attivare il sistema di feedback attraverso l'invio del Rapporto di Anomalia. L'attivazione formale del sistema di feedback permette di avere risposte da parte delle ditte esecutrici e/o riscontro di eventuali azioni di mitigazione intraprese, in tempi certi e compatibili con il periodo di monitoraggio e/o delle lavorazioni che determinano l'anomalia, al contrario la sola segnalazione non risulta egualmente funzionale allo scopo. La procedura di feedback, inoltre, gestita come concordato tra le parti e attuata in tempi compatibili con il monitoraggio stesso, rappresenta sicuramente sia un valido strumento di controllo e gestione delle problematiche di inquinamento acustico, sia uno strumento che favorisce un miglioramento continuo delle prestazioni ambientali da parte delle ditte esecutrici dei lavori.</p> <p>Si rileva che durante il terzo quadrimestre B7 al riscontro di criticità acustica è stato attivato il sistema di feedback; la procedura è stata formalmente aperta con l'invio del rapporto di anomalia e, a seguito del riscontro della ditta esecuttrice, è stata chiusa, in tempi ragionevoli, con l'inoltro da parte di CORILA del rapporto di chiusura anomalia.</p>	

2.2.3 Scheda 1C/B7

Area	MA - Rumore	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1C/MA/RUM/I/13/FIN-B7
Responsabile di Macroattività	Ing. Salvatore Curcuruto	
Referente Tecnico	Ing. Guido Fabris Ing. Francesca Sacchetti	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo di monitoraggio	FINALE - B7 Bocca di Malamocco, località Alberoni (10/05 - 29/05/2011; 01/06 -20/06/2011; 04/04 - 04/05/2012) Bocca di Malamocco, località S. Maria del Mare (01/05 -19/05/2011; 04/04 -27/04/2012) Bocca di Chioggia, località Ca'Roman (26/04 -03/05/2012)	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE - PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2010 - 23/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO FINALE - 01/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: maggio 2011 - Bocca di Malamocco: S. Maria del Mare - 15/06/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: giugno 2011 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 15/07/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Santa Maria del Mare - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Malamocco: Alberoni - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Rumore - RAPPORTO MENSILE: aprile 2012 - Bocca di Chioggia: Cà Roman - 30/07/2012 Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 01/03/2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 6^Fase. Oggetto: Mitigazione degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione. Nota CORILA 11/04/2011, prot. n. 195/11/CO32 - Opere per la regolazione delle maree alle bocche di porto. Monitoraggio dell'avifauna e misure di mitigazione. Nota CORILA 05/05/2011 prot. n. 257/11/CO32 - Piano di Monitoraggio MOSE. Monitoraggio rumore. Documentazione relativa all'anomalia RUMORE del 6-7 aprile 2012 - Bocca di Malamocco -	

	<p>Alberoni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p> <p>Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 17/02/2012. Studio B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 7^ fase. Oggetto: Mitigazioni degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione 2012.</p>	
<p>Sintesi della misura di mitigazione</p>	<p>Descrizione impatto</p>	<p>Bocca di Malamocco -località Alberoni:</p> <p><u>Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione</u> Nel periodo dal 10 al 29 maggio 2011 il limite di immissione diurno di 50 dB(A) è stato superato nei giorni 15, 16 17 e 28 maggio. I superamenti rilevati il 15 e il 28 maggio sono dovuti esclusivamente alla presenza di vento, pioggia e al rumore del mare. Nei giorni 16 e 17, il livello è stato influenzato in maniera importante da eventi estranei al cantiere, in particolare dal passaggio di imbarcazioni, dal canto degli uccelli e dal rumore delle sirene; escludendo questi eventi i valori dei livelli sonori diurni di immissione risultano inferiori (48,9 dB(A) il 17 maggio) o di poco superiori (50,4dB(A) il 16 maggio) al limite di immissione di classe I. Nel periodo dal 01 a 20 giugno 2011 il livello limite è stato superato nei giorni 8, 10, 16, 17 e 19 giugno. I superamenti rilevati i giorni 8, 16, 17 e 19 sono dovuti esclusivamente ad eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, canto uccelli, vento forte). Il superamento rilevato il 10 giugno è stato determinato dall'attività di vibroinfissione delle palancole. Nel periodo di monitoraggio 4 aprile - 4 maggio 2012, il limite di immissione diurno è stato superato in tre giornate (8, 11 e 14 aprile), esclusivamente per la rumorosità generata da eventi atmosferici (vento e pioggia) e per il rumore del mare. Nelle restanti giornate il livello di rumore diurno è stato influenzato dal passaggio delle imbarcazioni, spesso accompagnato dal rumore delle sirene, dall'attività di dragaggio presso la spalla nord e, limitatamente da altre attività di cantiere eseguite presso la spalla sud, che non hanno mai comportato il superamento del limite di immissione diurno. I periodi notturni sono sempre stati influenzati dalla condizioni meteo (vento e pioggia), dal rumore del mare o dal canto degli uccelli. Nel periodo notturno del 6-7 aprile è stata rilevata un'attività riconducibile al dragaggio che ha contribuito al superamento del limite di immissione notturno: escludendo il passaggio di imbarcazioni non riferite al cantiere, il livello di immissione è risultato infatti pari a 42,6 dB(A); per tale superamento è stato inviato il rapporto di anomalia.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione</u> Si segnala che nei giorni 13-16 maggio 2011 sono stati riscontrati guasti al server, mentre nelle giornate dal 17 al 29 maggio 2011 non sono state rilevate attività di cantiere rumorose prima delle 8:30; nel periodo dal 01 al 20 giugno 2011, in alcune giornate, sono state rilevate attività di cantiere prima delle 8:00, tuttavia la rumorosità è risultata piuttosto limitata e di durata breve, tale da non arrecare disturbo all'avifauna presente nell'Oasi. Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile - maggio 2012), in tutte le giornate non sono state mai riscontrate attività rumorose prima delle ore 9:00 (fino al 30 aprile) e prima delle 8:30 (dal 1 a 4 maggio).</p> <p><u>Verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna</u> Nel primo periodo di monitoraggio, il superamento del livello di soglia di 60 dB(A) sui 30 min è stato individuato solo il 10 giugno tra le 9:40 e le 10:10, in concomitanza con l'attività di</p>


	<p>vibroinfissione di palancole eseguita dalla ditta Cidonio. In altre giornate sono state rilevate altre attività rumorose con livelli oltre i 60 dB(A), ma con durata non superiore ai 10 min.</p> <p>Dal profilo temporale e dal sonogramma relativo all'intervallo temporale suddetto (9:40 - 10:10), si evince che l'attività di cantiere ha mascherato parzialmente le frequenze tipiche del canto degli uccelli, in particolare, nei periodi in cui il rumore è stato più elevato, le frequenze tipiche del canto sono state mascherate completamente.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile - maggio 2012), l'attività di dragaggio, la più rumorosa, non ha mai prodotto livelli sonori tali da superare la soglia di 60 dB(A) sui 30 min, per cui non è stato necessario eseguire la seconda fase di verifica per la valutazione del disturbo sull'avifauna.</p> <p>Bocca Malamocco - località S. Maria del Mare:</p> <p><u>Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione</u></p> <p>Nel primo periodo di monitoraggio (maggio 2011), i livelli di immissione diurni sono stati influenzati sia dalle attività sulla piarda di Alberoni (attività eseguita principalmente dalla ditta Mantovani), sia dalla presenza di eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore di sirene, vento e pioggia). Considerando i periodi diurni interi in cui non sono stati rilevati eventi meteo rilevanti ed escludendo gli eventi estranei al cantiere, i livelli di immissione sono risultati inferiori ai 50 dB(A), rispettando il limite di classe I.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile 2012), i livelli di immissione diurni, nei giorni feriali, sono stati influenzati sia dalle attività di cantiere (movimentazione pietrame e setacciatura sulla piarda di Alberoni e attività di dragaggio nei pressi della spalla nord), sia da altri eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, rumore sirene, presenza vento e pioggia, eventi propri della casa di riposo, canto uccelli). Considerando solo le giornate in cui non sono stati presenti eventi meteo ed escludendo gli eventi estranei all'attività di cantiere, il livello di immissione è sempre stato inferiore al limite di legge.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari della deroga per le attività rumorose dell'impresa Mantovani</u></p> <p>Nel primo periodo di monitoraggio (maggio 2011) si è evidenziato che in tre giornate (6, 11 e 18 maggio) alcune limitazioni di orario (in particolare di inizio e di sospensione attività) non sono state rispettate. I livelli relativi a tali attività, riferiti agli intervalli di tempo non conformi alle prescrizioni, sono risultati compresi tra 50 e 52 dB(A). Visto il mancato rispetto delle prescrizioni di deroga è stata comunque effettuata una segnalazione; tenendo in considerazione la problematica di sicurezza legata alla movimentazione delle motonavi che scaricano in piarda il materiale lapideo (documento Mantovani al Direttore lavori del 20/01/2011 prot. N. 110/2011/FD) non è stato inviato il Rapporto di Anomalia.</p> <p>Nel secondo periodo di monitoraggio (aprile 2012), nella maggior parte delle giornate non è stata rilevata nessuna attività sulla piarda di Alberoni fuori dagli orari ammessi. In alcune giornate (12, 16, 18, 19 e 21 aprile) l'attività è stata rilevata al di fuori degli orari, ma con livelli inferiori a 50 dB(A). Nelle giornate del 13 e 17 aprile l'attività è stata rilevata ma, per la verifica dell'orario di inizio attività del 13 e del 17 e per la verifica dell'orario di fine attività del 13, non è stato possibile calcolare il livello specifico per la presenza contemporanea del rumore del vento o dell'attività di dragaggio eseguita dalla ditta Cidonio; per la verifica dell'orario di fine attività della giornata del 17, l'attività della piarda è stata registrata fino alle ore 18:10, ma in</p>
--	---

		<p>presenza di altre attività ed eventi estranei al cantiere.</p> <p>Bocca di Chioggia - località Ca'Roman</p> <p><u>Verifica dei rispetto del limite assoluto di immissione</u> I livelli di immissione diurni e notturni sono stati influenzati principalmente da eventi estranei al cantiere (passaggio di imbarcazioni, passaggio di aerei, nautofoni, presenza di vento, pioggia e canto degli uccelli). L'evento più rumoroso è consistito nell'accensione dei nautofoni, soprattutto dalle ore 04:40 alle ore 10:00 del 27 aprile 2012, che hanno comportato il superamento del limite di immissione notturna tra il 26 e il 27 aprile e il superamento del limite di immissione diurno il 27 aprile; escludendo il rumore dei nautofoni si ottiene un livello notturno pari a 47,1 dB(A) e un livello diurno pari a 46,0 dB(A). Si conclude che le attività di cantiere non hanno mai determinato il superamento dei limiti di immissione diurni e notturni.</p> <p><u>Verifica del rispetto degli orari durante il periodo di nidificazione</u> Nella postazione di monitoraggio nelle giornate del 2 e 3 maggio 2012 è stata rilevata l'attività di un motopontone (fase di accensione e allontanamento dalla zona di ormeggio situata all'interno del porto rifugio) prima dell'orario delle 8:30. Il 2 maggio tale attività è stata rilevata con un livello equivalente di circa 55 dB(A); mentre il 3 maggio tale attività è stata rilevata con livelli Leq al secondo tra 50 e 60 dB(A) per frazioni temporali dell'ordine dei pochi minuti. In merito a tale attività è stato inviato un rapporto di anomalia.</p> <p><u>Verifica di potenziali situazioni di disturbo sull'avifauna</u> In nessuna giornata di monitoraggio le attività di cantiere hanno comportato il superamento della soglia dei 60 dB(A) sui 30 minuti. La soglia è stata invece superata durante il periodo notturno tra il 26 e il 27 aprile 2012 e durante il periodo diurno del 27 aprile per effetto del funzionamento dei nautofoni.</p>
	<p>Descrizione misura di mitigazione</p>	<p>Relativamente alle lavorazioni alla Bocca di Malamocco (S. Maria del Mare), effettuate dalla ditta Mantovani, non sono state adottate misure di mitigazione, bensì sono state richieste delle autorizzazioni in deroga. La deroga, rilasciata dal comune di Venezia in data 11 agosto 2009 e valida fino al 30 aprile 2012 (a seguito di proroghe), autorizza la ditta ad eseguire le lavorazioni rumorose, nel rispetto di alcune prescrizioni, tra le quali: <i>"le attività rumorose dovranno essere eseguite dal lunedì al venerdì dalle 07:30 alle 17:00, con interruzione tra le 12:00 e le 13:00"</i>.</p> <p>Riguardo alle lavorazioni alla Bocca di Malamocco, in località Alberoni, e alla Bocca di Chioggia, in località Ca'Roman, al fine della mitigazione degli impatti dei cantieri nei periodi di nidificazione dell'avifauna, tra le ditte esecutrici dei lavori e la Direzione lavori sono state concordate le seguenti sospensioni di orario: dalle 05:00 alle 09:00 nel periodo 15-30 aprile; dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1-31 maggio; dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1-30 giugno.</p>
<p>Verifica dell'efficacia della misura di mitigazione</p>		

Commenti e Conclusioni	<p>La sola misura di mitigazione adottata, di tipo preventivo, è la sospensione delle lavorazioni rumorose negli orari tipici del <i>down chorus</i> degli uccelli, durante il periodo della nidificazione; al contrario, le prescrizioni di deroga non si configurano come misure di mitigazione.</p> <p>Dalla documentazione non emerge alcuna informazione circa eventuali interventi di mitigazione messi in atto alla sorgente e/o lungo le vie di propagazione del rumore.</p>
-------------------------------	--

2.3 MATRICE ACQUA TORBIDITA'

2.3.1 Scheda 1A/B7

Area	MW - Torbidità	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/MW/TOR/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Ing. Maurizio Ferla	
Referente tecnico	Ing. Maurizio Ferla Ing. Alessandra Feola	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012 Nel dettaglio: <ul style="list-style-type: none"> - Campagne con ADCP (600 kHz, 1200 kHz) boat-mounted, sonda CTD e campionatore Rosette: OTT 2011 - APR 2012; - Misure granulometriche (in situ e in laboratorio) del particolato sospeso con metodologia LISST: OTT 2011 - MAR 2012; - Misure con trappole Helley-Smith: APR 2012; - Misure con correntometri elettromagnetici e micro mulinello: APR 2012; - Misure con Lagrangian Drogues e GPS: DIC 2011; - Monitoraggi in continuo con torbidimetri fissi: MAG 2011 - APR 2012. 	
Documentazione consultata	[1] B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII° fase - Disciplinare tecnico - vers. 3 - Giugno 2011; [2] B.6.72. B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - Matrice Acqua - Rapporto Finale - vers. 1 - 01/07/2012; [3] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: rilevazione della torbidità in continuo - I Rapporto di Valutazione - Periodo di riferimento: da Maggio ad Agosto 2011 - vers. 2 - 29/11/2011; [4] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: rilevazione della torbidità in continuo - II Rapporto di Valutazione - Periodo di riferimento: da Settembre a Dicembre 2011 - vers. 2 - 15/05/2012; [5] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: rilevazione della torbidità in continuo - III Rapporto di Valutazione - Periodo di riferimento: da Gennaio a Aprile 2012 - 15/06/2012; [6] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Relazione di campagna: Bocca di Lido - 25-26-27 Ottobre 2011. Vers. 1.0 del 30/11/2011; [7] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Rapporto di campagna: Bocca di Lido - 25-27 Ottobre 2011. Vers. 2.0	

	<p>del 15/05/2012;</p> <p>[8] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Relazione di campagna: Bocca di Lido - 7-8-11 Novembre 2011. Vers. 1.0 del 13/12/2011;</p> <p>[9] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Rapporto di campagna: Bocca di Lido - 7-8-11 Novembre 2011. Vers. 2.0 del 15/05/2012;</p> <p>[10] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Relazione di campagna: Bocca di Malamocco - 5-6 Dicembre 2011. Vers. 1.0 del 12/01/2012;</p> <p>[11] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Rapporto di campagna: Bocca di Malamocco - 5-6 Dicembre 2011. Vers. 2.0 del 15/05/2012;</p> <p>[12] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Relazione di campagna: Bocca di Chioggia - 7-8 Marzo 2012 del 20/03/2012;</p> <p>[13] B.6.72 B/7 - Matrice acqua - Macroattività: monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ, LISST (incluse analisi di controllo in laboratorio) - Rapporto di campagna: Bocca di Chioggia - 7-8 Marzo 2012 del 15/06/2012;</p> <p>[14] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Lido, 28 Ottobre 2011 - vers. 1 - 06/12/2011;</p> <p>[15] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Malamocco, 7 Dicembre 2011 - vers. 1 - 13/01/2012;</p> <p>[16] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Chioggia, 6 Marzo 2012 - vers. 1 - 20/03/2012;</p> <p>[17] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Rapporto di campagna: Bocca di Lido, 28 Ottobre 2011 - Bocca di Malamocco, 7 Dicembre 2011 - Bocca di Chioggia, 6 Marzo 2012 - vers. 1 - 15/06/2012;</p> <p>[18] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Chioggia, 17 Aprile 2012 - vers. 1 - 21/05/2012;</p>
--	--

	<p>[19] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Malamocco, 18 Aprile 2012 - vers. 1 - 21/05/2012;</p> <p>[20] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Relazione di campagna: Bocca di Lido, 19 Aprile 2012 - vers. 1 - 21/05/2012;</p> <p>[21] B.6.72 B/7 - Matrice Acqua - Macroattività: indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo - Rapporto di campagna: Bocca di Chioggia 17 Aprile 2012, Bocca di Malamocco 18 Aprile 2012, Bocca di Lido 19 Aprile 2012 - 21/07/2012;</p> <p>[22] B.6.72 B/7 - Macroattività: campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame - Relazione di campagna: Bocca di Lido - 9-10 Novembre 2011. Vers. 1.0 del 19/12/2011;</p> <p>[23] B.6.72 B/7 - Macroattività: campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame - Relazione di campagna: Bocca di Lido - 22 Dicembre 2011. Vers. 1.0 del 16/01/2012;</p> <p>[24] B.6.72 B/7 - Macroattività: campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame - Relazione di campagna: Bocca di Lido - 16 Aprile 2012. Vers. 1.0 del 25/05/2012;</p> <p>[25] B.6.72 B/7 - Macroattività: campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame - Rapporto di campagna: Bocca di Lido - 9-10 Novembre 2011, 22 Dicembre 2011, 16 Aprile 2012. 01/07/2012.</p> <p>[26] B.6.72. B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - Matrice: Ecosistemi - fanerogame. Macroattività: praterie a fanerogame - Modellazione matematica idro-morfodinamica delle praterie a fanerogame marine - vers. 1 - 01/07/2012;</p> <p>[27] B.6.72. B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: praterie a fanerogame - Attività di analisi integrata dei risultati modellizzazione, campionamento fanerogame marine e torbidità - vers. 1 - 01/07/2012.</p> <p>[28] Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".</p>
Sintesi report	<p><u>Valutazione delle residue attività di cantiere e altre finalità del monitoraggio</u></p> <p>Il Disciplinare Tecnico dello Studio B.6.72 B/7 prevedeva specifiche attività per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la rilevazione della torbidità in continuo; - il monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto; - misure granulometriche del particolato sospeso; - indagini dettagliate sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo; - campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame. <p>In merito alla valutazione della torbidità generata dai dragaggi, nel Disciplinare B7 ([1]), viene riportato che <i>"la maggior parte delle attività di dragaggio nei canali di bocca è ormai già stata eseguita e restano solamente delle attività di scavo in limitate sezioni del canale di bocca (come ad esempio lo scavo di materiali all'interno del recesso di barriera, e di riprofilatura nelle aree dei cassoni spalla). Il monitoraggio della produzione di torbida sarà quindi focalizzato con maggiore dettaglio su queste operazioni che sono condotte entro il canale di bocca.</i></p> <p><i>Sono in particolare previste attività di approfondimento sull'idrodinamica e il trasporto</i></p>

solido in corrispondenza delle aree dove sono state introdotte importanti modificazioni morfologiche.”

Relativamente alle attività residue di cantiere eseguite nel corso dell'anno B7 di monitoraggio, dall'analisi del Rapporto Finale ([2]), si ricava che per il periodo corrispondente all'intervallo Maggio 2011-Aprile 2012 sono state rese disponibili dalla Direzione Lavori, per ogni opera di dragaggio, “alcune informazioni” ... relative alle seguenti attività:

- Bocca di Malamocco
 - OP/415-3B: palancoato del recesso zona spalla nord (dal 02/05/11 al 18/05/11, 11 gg. scavo, 9570 mc; dal 14/09/11 al 21/09/11, 2 gg. scavo, 1200 mc);
 - OP/415-4C: pali di consolidamento in c.a.c. - area spalla nord (dal 25/01/12 al 19/04/12, 29 gg., 40250 mc);
 - OP/391-3B: spalla nord e sistemazione palanco lato del recesso seconda fase (dal 04/07/11 al 11/07/11, 2 gg. scavo, 3100 mc);
- Bocca di Chioggia
 - OP/425-2A: barriera-palancole e contenimento scavi - scavo della trincea prima fase (dal 30/08/11 al 02/03/12, 38 gg., 92600 mc);
- Bocca di Lido
 - OP/424-4: barriera palancole preparazione dei recessi opere civili (dal 09/06/11 al 16/04/12, 54 gg., 44491 mc);
 - OP/360-4: porto rifugio seconda fase (dal 12/10/11 al 29/04/12, 36 gg., 14891 mc).

Per i dettagli relativi all'analisi delle diverse relazioni di “Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque” e delle relazioni di programmazione quindicinale “Direzione Lavori delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto della Laguna di Venezia - CVN - Principali attività in corso e/o programmate” per le diverse bocche di porto (APPENDICE 2 relazioni ISPRA IQ, IIQ e IIIQB7), nelle quali si ricavano informazioni estremamente sintetiche senza alcuna informazione di entità/intensità relative ad attività di dragaggio e ad altre attività di cantiere (es: “*versamento e compattazione di materiale granulare nelle aree di impronta dei cassoni ... e di spalla*”, “*fornitura e posa in opera di pietrame di pezzatura e formazione della mantellata*”, “*versamento del materiale granulare e compattazione*”) potenzialmente impattanti sulla colonna d'acqua, si rimanda alle relazioni ISPRA IQ, IIQ e IIIQB7 precedentemente emesse.

In merito agli obiettivi del monitoraggio, nel capitolo 6 del rapporto Finale ([2]), dedicato alle misure della torbidità in continuo, viene ricordato che “*la misura della torbidità in continuo alle bocche di porto permette di monitorare i valori di torbidità naturale e l'analisi di serie temporali permette di definire i valori di riferimento ai fini della tutela degli ecosistemi di pregio e delle componenti biologiche. La misura della torbidità in continuo è inoltre utile per valutare l'eventuale diffusione del plume di torbida generato dalle operazioni di dragaggio e quindi gli effetti a breve termine delle attività di cantiere. In questo modo vengono caratterizzate le diverse tipologie di sorgente in periodi limitati ed in diverse condizioni operative. Le stesse misure possono risultare funzionali anche alla conoscenza degli effetti a lungo termine indotti dalla presenza delle opere le quali, modificando la morfologia dell'area prossima alle bocche di porto, potrebbero avere degli effetti anche sull'idrodinamica e il trasporto dei sedimenti. Il monitoraggio in continuo della torbidità può dare utili indicazioni (soprattutto quando messo in relazione con la contemporanea fase di marea e con le vigenti condizioni meteo marine) sulla dinamica dei sedimenti in sospensione e sul loro bilancio a lungo termine.*”

Tipologia e numerosità delle campagne, strumentazione utilizzata

A causa dei vincoli dettati dalla disponibilità di risorse, dal Disciplinare Tecnico B7 ([1]) si ricava che, pur mantenendo inalterate le modalità operative stabilite per le campagne, rispetto al precedente anno di monitoraggio B6 è stato quasi dimezzato il numero complessivo previsto per le campagne di “*Monitoraggio della produzione di torbidità nelle aree prossime ai cantieri e del trasporto solido e dell'idrodinamica in sezioni caratteristiche*”

delle bocche di porto” e per le “Misure granulometriche del particolato sospeso eseguite in situ tramite strumentazione LISST”, consistente ora in 10 giorni ciascuno distribuiti nell’arco dei 12 mesi. Non hanno subito invece variazioni in numerosità le attività relative all’“Indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse” e all’“Indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo”, a cui sono state dedicate 3 giornate ciascuna per un totale di 6 giorni nell’arco dei 12 mesi. In aggiunta a queste indagini, sono stati previsti 3 giorni di misure correntometriche e di concentrazione di sedimenti in sospensione alle tre bocche di porto per le “Campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie di fanerogame”, da effettuarsi con strumentazione LISST. La “Rilevazione della torbidità in continuo” è prevista per l’intero arco dei 12 mesi nelle tre bocche di porto.

Come riassunto all’inizio del Rapporto Finale ([2]) nel periodo Maggio 2011 – Aprile 2012, sono state effettuate:

* Campagne di monitoraggio da barca: misurazioni idrodinamiche, valutazioni granulometriche e della concentrazione di solidi sospesi lungo più sezioni dei canali di bocca di porto e in corrispondenza di due transetti (campagna L1B7: in prossimità del recesso di barriera tra la Diga Sud e l’Isola Nuova con presenza di draghe non attive e campagna L2B7: transetto per monitorare la torbidità prodotta dalla draga “Nicola 2” impegnata nel posizionamento del materiale stabilizzante per la posa dei cassoni nel recesso di barriera tra la Diga Sud e l’Isola Nuova) e calate di prelievo di campioni d’acqua e materiale sospeso in corrispondenza di punti notevoli delle sezioni scelte. In particolare, sono state effettuate quattro campagne di “monitoraggio della produzione di torbida nelle aree prossime ai cantieri, del trasporto solido e dell’idrodinamica in sezioni caratteristiche delle bocche di porto. Misure granulometriche del particolato eseguite in situ”:

- L1B7 - Bocca di Lido - 25-26-27/10/2011;
- L2B7 - Bocca di Lido - 7-8, 11/11/2011;
- M1B7 - Bocca di Malamocco - 5-6/12/2011;
- C1B7 - Bocca di Chioggia - 7-8/03/2012.

Sono state portate a termine sei campagne di “indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse e indagine del trasporto solido al fondo” rispettivamente:

- LSB7 - Bocca di Lido - 28/10/2011;
- MSB7 - Bocca di Malamocco - 07/12/2011
- CSB7 - Bocca di Chioggia - 06/03/2012;
- TFCHB7 - Bocca di Chioggia - 17/04/2012;
- TFMAB7 - Bocca di Malamocco - 18/04/2012;
- TFLIB7 - Bocca di Lido - 19/04/2012.

Le prime tre campagne sono classificate come “sezioni di interesse” mentre le altre tre come “trasporto al fondo”.

Sono state effettuate tre “campagne di misura per la caratterizzazione delle aree a praterie a fanerogame” nel bassofondale adiacente l’isola di Sant’Andrea (Canale di San Nicolò) presso la bocca di Lido, al fine di “monitorare l’andamento/variazione del campo di corrente in relazione alla variazione mareale e al differente grado di copertura di fanerogame del fondale..”, nelle date:

- 09-10/11/2011
- 22/10/2011
- 16/04/2012.

Le diverse campagne sono state caratterizzate da attività di indagine differente.

In particolare le attività “monitoraggio” e “sezioni di interesse” sono state svolte utilizzando la strumentazione ADCP *vessel-mounted* per la registrazione delle caratteristiche idrodinamiche delle correnti (intensità e direzione) e per la rilevazione del *backscatter*. La misurazione dei parametri fondamentali per la caratterizzazione chimico-fisica del mezzo investigato (temperatura, salinità, conducibilità e torbidità) è avvenuta mediante il sistema Rosette equipaggiato con sonda multiparametrica Idronaut® CTD per mezzo del quale sono stati raccolti i campioni alle differenti profondità utili per la calibrazione del segnale di *backscatter*. Le attività di laboratorio, necessarie per caratterizzare i campioni dal punto di vista della concentrazione del

particellato sospeso e delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti, sono state eseguite utilizzando rispettivamente le tecniche di perdita di peso dopo essiccazione a 105 ° C e lo strumento LISST-100X (*Laser In-Situ Scattering and Transmissometry*).

Per quanto riguarda le attività per la determinazione del "trasporto solido" alle misurazioni con ADCP *vessel mounted* (600 kHz) sono stati associati profili verticali eseguiti con trappole Helley-Smith, profilatore acustico ADCP sul fondo (1200 kHz) per *bottom tracking* e raccolta di campioni d'acqua lungo la verticale.

Nell'ambito della tipologia di indagine "fanerogame" sono state effettuate diverse osservazioni con tecniche di indagine diversificate quali transetti con correntometri acustici ADCP (canale principale 600 kHz e sul basso fondale 1200 kHz), misurazione di corrente su punti fissi e su profili verticali in corrispondenza di punti notevoli con correntometri elettromagnetici S4, profili di corrente in corrispondenza di punti notevoli con micro mulinello OTT C2, traccia del percorso della corrente al margine del canale attraverso droghe lagrangiane.

* Rilevazioni della torbidità in continuo: misurazioni finalizzate alla valutazione del particellato sospeso al variare del campo di corrente nei diversi cicli di marea e del moto ondoso in laguna e in mare. I diversi rapporti quadrimestrali ([3, 4, 5]) e il Rapporto Finale ([2]) descrivono la rete di stazioni fisse, la strumentazione di misura, l'attività di gestione della rete, la metodologia di acquisizione e trattamento dei dati, il riassunto in forma grafica dei dati relativi alle acquisizioni e i risultati dell'analisi statistica.

Per l'anno di monitoraggio B7 risultano in funzione 7 stazioni di monitoraggio, in particolare 2 torbidimetri fissi a Malamocco (MAM e MAP), uno a Chioggia (CHP) e quattro a Lido (LMR, LMR-2, LSN, LIM). Tale scelta deriva dalle "previste attività di approfondimento sull'idrodinamica e il trasporto solido in corrispondenza delle aree dove sono state introdotte importanti modificazioni morfologiche, come ad esempio nella parte frontale della bocca di porto di Lido e dove il nuovo regime di trasporto potrebbe influenzare la qualità dell'acqua nei litorali adiacenti le opere realizzate". Per tutte le stazioni ad eccezione di LMR, la strumentazione utilizzata è una sonda multiparametrica autoregistrante Idronaut CTD-T OS 304, equipaggiata con sensore OBS Seapoint Turbidity Meter. La stazione LMR invece è equipaggiata con una sonda multiparametrica Hydrolab Datasonde 4a.

In concomitanza alla pulizia dei sensori sono stati prelevati campioni di acqua alla quota di posizionamento del sensore OBS per la determinazione in laboratorio dei solidi sospesi (metodica IRSA Quaderno 100/2050/94) al fine della calibrazione dei sensori di torbidità per la stima della concentrazione in SPM.

Tutti i sensori sono posti alla quota di 1.5 metri dal fondo ad eccezione della sonda LMR-2, che si trova a 7.5 metri dal fondo.

Viene riportata di seguito una sintesi delle risultanze e degli aspetti di maggior interesse, esplicitati nel Rapporto Finale B7 ([2]), suddivisi per le diverse tipologie di indagine.

Al capitolo 2 del Rapporto Finale, dedicato a "Variazioni delle caratteristiche dei materiali solidi sospesi. Portata e velocità medie. Raffronto dei dati B6 e B7 ", sono riportati i risultati ottenuti durante le campagne di "monitoraggio della produzione di torbida nelle aree prossime ai cantieri alle bocche di porto", aggregati per bocca di porto, per la determinazione della distribuzione dimensionale dei sedimenti, della classificazione granulometrica e della concentrazione del particellato solido in sospensione. Tali risultati sono confrontati con le risultanze del precedente anno B6. Sono riportati inoltre i confronti tra dati di portata e di velocità media ottenuti da ADCP. Nell'ambito di quest'ultimo confronto per ognuna delle tre bocche di porto vengono tracciate e confrontate le rette di regressione ottenute per i dati relativi al B6 e al B7 riportando rispettivamente:

- per la bocca di Lido: "al Piano di Monitoraggio B/7 compete una retta con una pendenza leggermente maggiore rispetto a quella relativa al B/6 (0.00013 contro 0.00012). Ciò si traduce che in un aumento delle velocità medie lungo la sezione a parità di portata misurata. Se pur di piccola entità questo aumento delle velocità medie potrebbe essere dovuto ad un restringimento della sezione indagata";

- per la bocca di Malamocco: “è interessante osservare .. che la retta di regressione ottenuta dai dati del piano di monitoraggio B/7 risulta avere una pendenza maggiore rispetto quella ottenuta con i dati del piano di monitoraggio B/6. Anche in questo caso il fenomeno farebbe supporre che la ridotta configurazione del campo di corrente abbia subito delle modificazioni, nel corso dei due anni di monitoraggio. L’analisi infatti ci mostra che a parità di portate considerate si hanno velocità medie maggiori lungo la sezione DN – DS nel periodo B/7, indicando una variazione dell’area della sezione”;
- per la bocca di Chioggia: “è interessante osservare ... che la retta di regressione ottenuta dai dati del piano di monitoraggio B/7 risulta avere una pendenza maggiore rispetto quella ottenuta con i dati del piano di monitoraggio B/6. Anche in questo caso il fenomeno farebbe supporre che la sezione libera del canale si sia ridotta nel corso dei Piani di Monitoraggio B/6 – B/7. L’analisi ci mostra che a parità di portata considerata si hanno velocità medie maggiori lungo la sezione 180 – 182 nel periodo B/7. Tuttavia, dato il numero esiguo dei dati, si ritiene più opportuno questo aspetto da approfondire con ulteriori indagini”.

Al capitolo 3 del Rapporto Finale vengono riportati “i principali risultati ottenuti” durante le tre campagne eseguite nelle tre bocche di porto di **“indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse”**.

Vengono riportati i risultati in termini di caratteristiche granulometriche dei sedimenti campionati (istogrammi di frequenza di d50, diagrammi di Shepard) e concentrazione del particellato solido in sospensione ottenute da misure in laboratorio, la caratterizzazione del campo di velocità registrato in corrispondenza delle sezioni.

Al capitolo 4 del Rapporto Finale sono riportati i risultati relativi alle campagne di **“indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo”**.

Vengono descritti i comportamenti di d50, contenuto organico, concentrazione della frazione sabbiosa lungo la verticale per le tre bocche, evidenziando analogie e differenze.

Nel corso della campagna in bocca di Lido TFLIB7 del 19/04/2012 si osserva come “la velocità della corrente sia risultata generalmente modesta tuttavia ... la concentrazione di particellato solido in sospensione risulta relativamente elevata”. Viene riportato inoltre che “il contrasto tra i bassi valori di concentrazione della frazione sabbiosa ricavati per mezzo delle trappole e i relativamente elevati valori di concentrazione del particellato solido in sospensione (registrati da ADCP 1200 kHz) evidenzia il trasporto di materiali fini provenienti dalle aree più interne della laguna e che vengono persi verso mare attraverso la bocca di porto”.

Al capitolo 5 del Rapporto Finale ([2]), vengono riassunte le risultanze delle attività di **“caratterizzazione delle aree a prateria a fanerogame”**.

Le tre campagne eseguite hanno avuto l’obiettivo di “caratterizzare in differenti condizioni mareali il campo di corrente dell’area caratterizzata dal punto di vista morfologico da tre zone: basso fondale vero e proprio con batimetria piuttosto esigua e che in concomitanza a basse maree viene scoperto quasi interamente; zona di margine con profilo batimetrico di connessione tra -20 m e bassofondo; zona di canale profondo”. Tale approfondimento è stato dettato dall’esigenza di approfondire “il trend negativo di abbondanza di alcune specie epifittiche che colonizzano le praterie a fanerogame che occupano per ampi tratti l’area di studio del basso fondale.” I risultati di tale attività “saranno di supporto sia per valutazioni di tipo modellistico sia per le osservazioni sulla parte biotica correlate alle eventuali variazioni idrodinamiche intercorse”.

Nel Rapporto Finale vengono riportati alcuni dei risultati ottenuti rimandando alla reportistica specifica per una trattazione completa dei risultati.

Viene riferito che “le misure effettuate nei pressi del basso fondale adiacente l’Isola di Sant’Andrea hanno permesso di caratterizzare sperimentalmente l’area dal punto di vista dell’idrodinamismo. Sono state utilizzate differenti tecniche di misura ottenendo dati concordi tra loro ed in alcuni casi molto interessanti circa le caratteristiche del campo di velocità che si instaura sia durante il flusso che il riflusso mareale.”

Viene citato il fenomeno di “moto ondoso provocato dal passaggio delle motonavi ... con perturbazioni sia nel idrodinamismo che nel quantitativo di materiale sospeso”.

Infine viene riportato che “le tecniche di misure con ADCP, con correntometro s4 in

posizione fissa e con Lagrangian Drogues si sono evidenziate per la loro efficacia garantendo al tempo stesso affidabilità e possibilità di interfacciarsi a vicenda. Vi è stata, infatti, una elevata possibilità di integrare i dati ricavati dalle differenti tecniche riuscendo ad effettuare delle osservazioni molto particolareggiate sui fenomeni indagati. Le particolari tecniche utilizzate e l'approccio interdisciplinare ha permesso di ottenere risultati validi e di acquisire nozioni importanti sulle problematiche connesse allo studio idrodinamico in zone di transizione canale - basso fondale che potranno essere riproposte nel caso fossero rilevate criticità analoghe a quelle che si sono manifestate nell'area in oggetto".

* Rilevazioni della torbidità in continuo

I dati delle sette stazioni (LMR, LMR-2, LSN, LIM, MAM, MAP, CHP) sono stati scaricati con cadenza bisettimanale. Le serie temporali di misure ottiche sono state sottoposte a procedure di filtrazione dei picchi istantanei legati all'accumulo temporaneo di materiale macroscopico sui sensori e ad una correzione mediante funzione di deriva progressiva dei valori dovuta a fouling.

Dove le serie presentano oltre alla deriva un aumento significativo dell'ampiezza delle oscillazioni di breve periodo, probabilmente legate alla presenza di organismi di dimensioni più grandi, le corrispondenti acquisizioni sono state eliminate completamente dalla serie originaria non essendovi "alcuna possibilità di intervento".

La percentuale di informazioni utili dopo la procedura di verifica e filtrazione dei dati raccolti è risultata pari a 80 % per le stazioni MAP e CHP mentre per le altre stazioni si hanno percentuali minori a causa di periodi di non funzionamento o mancanza dello strumento.

È riportata l'analisi delle serie temporali validate per l'intero anno. I dati registrati sono stati restituiti graficamente e per ogni stazione vengono presentate su base bimestrale le consuete due tipologie di elaborati: concentrazione di particellato solido sospeso e la curva di marea registrata nel mareografo più vicino alla stazione, concentrazione e valori orari della velocità del vento misurata alla piattaforma oceanografica del CNR-ISMAR o presso la diga sud della bocca di porto di Lido (Rete Mareografica Nazionale) nei periodi in cui risultano mancanti le registrazioni provenienti dalla Piattaforma CNR (Ottobre 2011, Marzo 2012).

Viene riportata successivamente l'analisi dei parametri statistici rappresentativi (media, deviazione standard, massimo, minimo, 25°, 50°, 75°, 95° percentile, media interquartile).

Per quanto riguarda i valori massimi di concentrazione, essi sono verificati in tutte le stazioni durante l'evento meteo intenso del Febbraio 2012.

Viene riportato che la "i valori dei percentili (25°, 50°, 75°) per la stazione LTP siano sempre superiori alle altre. Questo significa che i valori di torbidità naturale di questa stazione durante quest'anno di monitoraggio sono risultati particolarmente elevati, probabilmente a causa della sua posizione. Questo è confermato anche dalla media interquartile più elevata".

Nell'analisi dei picchi di torbidità, le valutazioni compiute, in relazione con la velocità e direzione del vento, hanno individuato numerosi superamenti della soglia di 30 mg/l che vengono definiti "CERTAMENTE" collegabili alle condizioni meteo climatiche (risospensione da vento). Essi si riferiscono ad eventi singoli di cui è riportato un elenco dettagliato e al periodo di fine Gennaio e a tutto il mese di Febbraio 2012 con "notevole risospensione di sedimenti e il superamento del valore di soglia in tutte le stazioni della rete".

In alcune stazioni sono presenti superamenti non associabili alla contemporanea presenza di vento superiore a 10 m/s (soglia di intensità ipotizzata come discriminante per valutare un evento di torbidità "CERTAMENTE" legato a vento-moto ondoso). In particolare sono riportati 114 casi su 2015 (6%) per LTP, 469 casi su 1495 (31%) per CHP, 1665 su 2927 (57%) per LIM, 1808 su 3169 (57%) per MAM.

Sia per le stazione LIM e MAM per il periodo dal 21 Luglio 2011 al 10 Agosto 2011 che per la stazione LIM nella prima settimana di settembre e dal 13 al 22 dello stesso mese, per i quali si registrano numerosi superamenti del valore soglia non dovuti ad eventi meteo, viene riportato che "si potrebbe ipotizzare che si tratti di un fenomeno naturale quale ad esempio l'eventuale presenza di "mare lungo" o il trasporto lungo costa di materiale sospeso veicolato dai fiumi che sfociano a nord della laguna".

In merito ai superamenti registrati nella stazione LTP in data 29 marzo e del 22-23 aprile, viene riportato che "secondo le informazioni relative alle attività di dragaggio, rese disponibili dalla Direzione Lavori, risulta che in quei gironi fossero in corso attività di scavo in corrispondenza del porto rifugio (OP/360-4). È improbabile che queste attività possano

	<p><i>aver causato un aumento di concentrazione rilevabile nella stazione LTP poiché avvenute in una struttura confinata e con un escursione mareale ridotta pertanto in presenza di velocità ridotta della corrente”.</i></p> <p>Per superamenti nella stazione CHP del 19-20-21-22-23-26-27-28-29-30 Aprile viene dichiarato che <i>“è presente una concentrazione superiore alla soglia in assenza di vento ... secondo le informazioni ricevute dalla Direzione lavori non risultano attività di dragaggio nel mese di Aprile”.</i></p> <p>Viene ricordata la nuova attività prevista dal DT/B8 che prevede <i>“una valutazione integrata di tutti i dati raccolti nei sette anni di monitoraggi con confronto tra i dati raccolti dalla rete di torbidimetri fissi e i dati raccolti durante le campagne di misura allo scopo di verificare un eventuale presenza di trend temporali e di comprendere la variabilità spaziale”.</i> A conclusione del Report Finale viene ribadito che <i>“quasi tutti i superamenti sono dovuti alla risospensione determinata da vento-moto ondoso”.</i></p> <p>Viene ribadita inoltre la <i>“notevole variabilità temporale interannuale dei parametri statistici ... senza sistematica tendenza ad una crescita o decrescita in funzione del tempo” e “una non trascurabile variabilità spaziale tra le diverse stazioni che rispondono in maniera diversa alle diverse forzanti meteo-marine”</i>, aspetti che saranno oggetto di studio come previsto da DT/B8.</p> <p>Come previsto nel DTB7 (matrice fanerogame - attività 7.1.5, [1]), è stata utilizzata la modellazione matematica idro-morfodinamica <i>“allo scopo di verificare eventuali interferenze ed influenze degli aspetti idrodinamici e di trasporto dei sedimenti sull'evoluzione di alcuni aspetti di natura biologica ed ambientale nelle aree poste nelle immediate adiacenze delle bocche di porto”.</i></p> <p>L'attività di modellazione ([26]), eseguita con l'impiego del modello idrodinamico bidimensionale agli elementi finiti sviluppato dal Dipartimento ICEA dell'Università di Padova, ha prodotto un confronto tra il comportamento idrodinamico delle configurazioni lagunari precedente (2003) e successiva (2012) alla costruzione delle opere alle bocche della laguna di Venezia.</p> <p>È stata inizialmente condotta <i>“una verifica sulla capacità del modello di riprodurre correttamente il campo di moto idrodinamico per la configurazione attuale della laguna attraverso il confronto con i dati rilevati nel corso della campagna di misure del 22 dicembre 2011”.</i></p> <p>E' stato realizzato il confronto tra il comportamento idrodinamico della laguna nella sua configurazione attuale rispetto a quello della laguna del 2003:</p> <ul style="list-style-type: none"> - riproducendo il campo di moto idrodinamico dei giorni 21-23 dicembre 2011 caratterizzato da quasi totale assenza di vento; - considerando l'effetto combinato di correnti e moto ondoso, con simulazione caratterizzata da un vento di bora costante di intensità pari a 15 m/s. <p>Nelle conclusioni del rapporto dedicato alla modellazione ([26]) viene riportato che <i>“ad eccezione di alcune discrepanze sull'entità delle velocità misurate rispetto a quelle calcolate con il modello in corrispondenza del bassofondo, riconducibili, in buona sostanza, alle incertezze legate alla batimetria utilizzata per quotare il reticolo di calcolo nell'area in esame, i confronti relativi alle portate lungo il canale S. Nicolò, all'oscillazione dei livelli in punti diversi del bacino di Lido e al campo di moto sul bassofondo ricostruito mediante le droghe risultano molto soddisfacenti. In definitiva, alla luce dei risultati ottenuti, si può concludere che il modello è in grado di riprodurre correttamente il campo di moto idrodinamico nella configurazione attuale.”</i></p> <p>Vengono messe in evidenza le variazioni di velocità, nelle diverse fasi di flusso e reflusso, per aree di canale (lungo S. Niccolò e Treporti) e per aree di prateria (margini dei bassifondi, dietro isola nuova).</p> <p>Vengono considerate le concentrazioni massime di sedimenti in sospensione generati da correnti e moto ondoso nelle due configurazioni 2003 e 2012. <i>“Dal confronto delle concentrazioni massime di sedimenti in sospensione non emergono differenze sostanziali, fatta eccezione per la prateria collocata dietro l'isola artificiale che, risultando protetta dall'isola stessa, esibisce una riduzione generalizzata dei fenomeni di risospensione dei sedimenti rispetto al 2003.”</i></p> <p>Come previsto nel DTB7 (matrice fanerogame - attività 7.1.6, [1]), è stata eseguita un' attività di analisi integrata dei risultati di modellazione, campionamento</p>
--	--

	<p>fanerogame e torbidità” per <i>“indagare più approfonditamente le problematiche emerse in questi anni in merito all’epifitismo delle fanerogame marine”</i>, le cui risultanze sono riportate in un nuovo report specifico ([27]).</p> <p>In particolare sono state registrate, dalle attività di monitoraggio della matrice “ecosistemi di pregio - fanerogame”, variazioni, differenti per intensità tra le tre bocche di porto (limitate al Lido, parzialmente presenti per Malamocco e marcate per Chioggia), che hanno interessato sia il numero di specie, sia l’abbondanza delle epifite sulle lamine fogliari.</p> <p>Sono state aggiunte nell’anno due nuove attività interconnesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “studio effetto margine”, con la realizzazione in bocca di Lido di 2 nuovi transetti localizzati in corrispondenza di due stazioni già esistenti estesi dall’interno della prateria sino al margine del canale sui quali è stata verificata la fenologia epifitica al procedere dal margine verso l’interno della prateria; - modellazione idro-morfodinamica delle praterie a fanerogame marine, di cui è riportato nei paragrafi precedenti di questa stessa sezione, finalizzata a verificare eventuali interferenze ed influenze di aspetti idrodinamici e di trasporto dei sedimenti sull’evoluzione di aspetti di natura biologica e ambientale. <p>Al capitolo 2 del report ([27]) viene riportato un riassunto delle attività svolte per lo studio dell’effetto margine in termini di attività di campo, di laboratorio e di elaborazione dati e una descrizione delle attività di caratterizzazione idrodinamica di cui già riportato nel capitolo 5 del Rapporto Finale ([2]).</p> <p>Viene riportata al capitolo 3 una analisi pluriennale delle dinamiche degli epifiti mentre al capitolo 4 vengono riportate le risultanze dei rilievi ai transetti.</p> <p>Al paragrafo 4.3 è dedicato il confronto tra i parametri biotici delle fanerogame (densità, lunghezza del ciuffo, N. specie, ricoprimento epifite, biomassa epifite) e le variabili abiotiche (distanza dal canale, profondità dell’acqua nella stazione, velocità della corrente a diverse profondità lungo il profilo verticale).</p> <p>Al paragrafo 4.4 è dedicato l’approfondimento “modellazione matematica idro-morfodinamica e le praterie a fanerogame marine” in cui sono riassunte le risultanze esplicitate nel già citato rapporto specifico ([26]).</p> <p>Al capitolo 5 sono dedicate le considerazioni finali. Viene riportato come <i>“le conclusioni non siano univoche. Il numero di specie, il ricoprimento e la biomassa evidenziano ripetute correlazioni statisticamente significative con la velocità della corrente per uno dei due transetti investigati. Non è facile, però, distinguere l’effetto dato dalla riduzione della velocità, da quello legato alla profondità, dato che entrambi i parametri riducono il proprio valore, spostandosi verso l’interno delle praterie”</i>.</p> <p><i>I risultati della modellazione matematica idro-morfodinamica identificano punti critici per le fanerogame ad est della nuova isola (area già sotto specifico controllo) e lungo il margine del Canale di Treporti, dove è situata una prateria di bordo canale, già frammentata. Gli incrementi di velocità nel Canale di S. Nicolò sembrano non coinvolgere direttamente le praterie che risultano, infatti, influenzate dagli incrementi della velocità ma solo sul margine. Nel complesso della bocca di porto di Lido, le praterie distanti dai due canali principali non sembrano risentire degli incrementi della velocità dovuti alle modifiche morfologiche apportate dalle opere alla bocca.</i></p>
<p>Verifica report</p>	<p>Nella parte introduttiva del Report Finale ([2]) viene riportata la scelta di trattare <i>“sinteticamente alcuni degli aspetti riscontrati durante le operazioni di monitoraggio presso le bocche”</i>, rimandando alla corposa reportistica prodotta per la trattazione specifica di ogni aspetto. In linea generale, come già esplicitato nell’ambito della valutazione del Rapporto Finale B6, pur essendo presente una descrizione delle attività svolte, non risulta presente un resoconto esaustivo delle risultanze dell’intero anno di monitoraggio, riportate nell’ingente mole di documentazione specifica prodotta (es: Rapporti di campagna), per altro non disponibile per la pubblica consultazione, ne tanto meno la pur auspicata valutazione integrata delle risultanze ottenute nell’intero periodo di monitoraggio B1 - B7, più volte suggerita in sede di valutazione e prevista nell’ambito del B8.</p> <p>Nell’ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la stesura di questa valutazione della relazione Finale B7, Corila afferma che nello Studio B.6.72 B/7 tale attività non era prevista, mentre recentemente è iniziata una nuova attività di valutazione integrata prevista dal DT dello studio B.6.72 B/8.</p>

	<p>Come esplicitato anche nella stesura del documento “Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto MoS.E. - Osservazioni allo Studio B.6.72 B/7 Rev.3 del giugno 2011”, si sottolinea l’importanza di una valutazione integrata dei risultati dei precedenti anni di monitoraggio al fine di individuare l’eventuale carenza di dati in relazione a particolari scenari possibili (e.g. tipologia di cantiere, mezzi utilizzati, condizioni ambientali al momento delle attività del cantiere...). Analogamente per le attività mirate al monitoraggio degli effetti delle opere realizzate sull’idrodinamica e trasporto, si ritiene necessaria una panoramica dei risultati già ottenuti e un efficace confronto inter- e intra-annuale, al fine di valutare le lacune di indagine sulle quali sarebbe opportuno concentrare le risorse disponibili.</p> <p>Nel presente paragrafo vengono esplicitati i commenti relativi alla nuova documentazione consultata ([2, 26, 27]) mentre per i commenti specifici relativi ai diversi report analizzati nel corso dei tre quadrimestri B7 si rimanda alle specifiche schede riportate nelle precedenti relazioni ISPRA I – II – III QB7, pubblicate nel sito.</p> <p>In merito alle “attività di cantiere” in corso durante l’intero anno B7, come riportato nella sezione di Sintesi, compare al paragrafo 6.5 del Rapporto Finale ([2]) un elenco di “alcune informazioni” (periodo dell’attività, numerosità degli effettivi giorni di scavo, volumi scavati) relative alle attività di scavo rese disponibili dalla Direzione lavori per le tre diverse Bocche di porto. In particolare, per la bocca di Lido risultano volumi di circa 54000 m³, per bocca di Chioggia volumi di circa 92000 m³ mentre per Malamocco volumi di circa 60000 m³.</p> <p>Nelle diverse relazioni di “Contributo del Direttore dei Lavori alle relazioni trimestrali per il Magistrato alle Acque” e dalle relazioni di programmazione quindicinale “Direzione Lavori delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto della Laguna di Venezia – CVN – Principali attività in corso e/o programmate”, valutate per i diversi quadrimestri (si rimanda alle relazioni ISPRA relative al I, II, IIIQB7 - APPENDICE 2), sono riportate informazioni estremamente sintetiche relative ad altre attività svolte/previste per le diverse bocche (es: “<i>versamento e compattazione di materiale granulare nelle aree di impronta dei cassoni ... e di spalla</i>”, “<i>fornitura e posa in opera di pietrame di pezzatura (varia) e formazione della mantellata</i>”, “<i>versamento del materiale granulare e compattazione</i>”) potenzialmente impattanti sulla colonna d’acqua.</p> <p>Nell’introduzione del Rapporto Finale B7 ([2]), viene genericamente riportato che “<i>per quanto riguarda il controllo delle attività delle imbarcazioni impegnate in dragaggio e scarico pietrame e quindi della torbidità prodotta, non si è evidenziata alcuna criticità che potesse alterare l’equilibrio degli ecosistemi lagunari prossimi alle zone di cantiere; si rimanda alla reportistica specifica per i dettagli</i>”. Ciò evidentemente va riferito esclusivamente ai due transetti eseguiti, mediante ADCP <i>vessel mounted</i>, nelle campagne di monitoraggio L1B7 (transetto in prossimità del recesso di barriera tra la Diga Sud e l’Isola Nuova con presenza di draghe non attive e campagna) e L2B7 (transetto per monitorare la torbidità prodotta dalla draga “Nicola 2” impegnata nel posizionamento del materiale stabilizzante per la posa dei cassoni nel recesso di barriera tra la Diga Sud e l’Isola Nuova; acquisizione interrotta nella fase iniziale per la presenza di turbolenza e bolle d’aria generate dal mezzo in movimento).</p> <p>Nel capitolo 2 dedicato alle campagne di monitoraggio da barca non viene fatto alcun riferimento alla verifica della produzione di torbida da parte delle diverse operazioni di cantiere in grado di produrne.</p> <p>A fronte di un dragaggio complessivo di circa 206.000 m³ eseguito nelle tre bocche di porto nel corso dell’anno B7 e nonostante il fatto che il Disciplinare Tecnico dello Studio B.6.72 B/7 ([1]), come i precedenti, “<i>prevedesse specifiche attività per la misura della concentrazione e del flusso di particellato solido sospeso generato dalle attività di cantiere all’interno e all’esterno del canale di bocca</i>”, in particolare per “<i>monitorare la torbidità prodotta direttamente dai sistemi di scavo (draghe)</i>”, non è stato possibile per tutto l’anno B7 reperire, attraverso le poche campagne previste, informazioni utili in merito alla eventualità di impatti prodotti da questa tipologia di lavorazione eseguita nelle tre bocche di porto.</p> <p>Come già segnalato nelle schede dei quadrimestri specifici, si riporta come:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nelle campagne per il monitoraggio della produzione della torbidità nelle aree prossime ai cantieri in bocca di Lido (L1B7 e L2B7 – IIQB7, [6, 7, 8,
--	--

- 9)) non sia stato possibile indagare l'attività delle macchine operatrici presenti in loco perché non attive al momento delle indagini;
- nella campagna in bocca di Chioggia (C1B7 - IIIQB7, [12, 13]) non sia stato possibile raccogliere alcuna informazione aggiuntiva sulle diverse tipologie di lavorazione ancora in corso in bocca di porto dal momento che i rilevamenti sono stati eseguiti al di fuori dei periodi durante i quali sono state condotte lavorazioni potenzialmente impattanti;
 - nella campagna in bocca di Malamocco (M1B7 - IIQB7, [10,11]) sono state reperite informazioni relative all'esecuzione di tre transetti a valle delle macchine operatrici impegnate nel posizionamento di materiale lapideo, di fatto unica attività monitorata per l'anno B7.

Tutto ciò conferma ancora l'esigenza di un raccordo più stretto tra la programmazione delle attività di monitoraggio tramite ADCP *vassell mounted* e le attività di cantiere potenzialmente impattanti rispetto agli effetti indotti dalla torbidità.

Nell'ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la stesura di questa valutazione della relazione Finale B7, Corila afferma che: *"Il Consorzio Venezia Nuova invia regolarmente al CORILA la programmazione operativa dei cantieri alle bocche di porto lagunari relative ad un periodo di 15 gg circa. Tuttavia non è sempre facile la concomitanza tra le operazioni di dragaggio/posa e le attività di monitoraggio per svariati motivi. In primis le condizioni meteo che possono impedire lo svolgimento di una o entrambe le attività, in secondo luogo l'organizzazione delle campagne di misura dev'essere effettuata con largo anticipo, solitamente all'inizio del contratto si organizza il calendario delle uscite per tutto l'anno o quasi, poiché è necessario prenotare tempestivamente l'imbarcazione ed avvisare il personale addetto. Inoltre, per questioni di sicurezza, si è verificato che le previste operazioni di dragaggio/posa venissero occasionalmente interrotte all'arrivo del personale addetto alle attività di monitoraggio della torbidità prodotta dalle stesse...Non sono disponibili informazioni giornaliere in merito ad altre attività, le quali migliorerebbero la precisione del monitoraggio senza però modificarne sostanzialmente la qualità."*

A fronte di tali risposte e considerando che il monitoraggio si sta svolgendo da otto anni con ciclo annuale, vanno trovate le modalità tecniche-operative affinché lo stesso risulti efficace al raggiungimento dell'obiettivo di verifica dell'eventuale impatto prodotto da attività di cantiere in grado di generare torbidità.

Dall'analisi del Rapporto Finale al capitolo 2 relativo alle campagne di **"monitoraggio della produzione di torbida nelle aree prossime ai cantieri"**, si ricavano solo alcune informazioni raccolte durante l'anno di monitoraggio.

In merito ad una valutazione integrata dei risultati ottenuti nel corso del monitoraggio e ai promessi *"confronti maggiormente dettagliati con le risultanze delle precedenti attività di monitoraggio ... effettuati nel Rapporto annuale Finale dello Studio B.6.72 B/7"*, si ritiene che il confronto tra distribuzione dimensionale dei sedimenti (d50) e istogramma di frequenza della concentrazione del particolato solido in sospensione, riportati nel report solo per B6 e B7, potrebbe essere maggiormente approfondito al fine di caratterizzare le analogie o differenze tra i diversi dataset e se, la mole dei dati sino ad oggi raccolti, aggiunge qualche elemento nuovo rispetto a quanto già noto sulla distribuzione granulometrica dei sedimenti superficiali alle bocche di porto (Atlante della Laguna. Prima edizione, 2006).

In merito all'**"indagine dettagliata sulla distribuzione e sulle caratteristiche dei materiali sospesi in sezioni di interesse"**, vengono riportati al capitolo 3 del Rapporto Finale ([2]) *"i principali risultati ottenuti"* durante le tre campagne eseguite nelle tre bocche di porto. La trattazione riportata risulta complessivamente chiara.

In merito alle caratteristiche granulometriche dei sedimenti campionati (ampio intervallo dei valori ed elevato dato medio di d50) e alle concentrazioni di particolato solido in sospensione in bocca di Chioggia (campagna CSB7 del 06/03/2012), per le quali è riportato che siano *"presumibilmente dovuti alle particolari condizioni meteorologiche verificatisi"*, è interessante ricercare se siano disponibili dati rilevati in precedenti campagne effettuate in condizioni meteo climatiche analoghe.

In merito alle campagne di **"indagine del meccanismo del trasporto solido al fondo"** il

capitolo 4 del Rapporto Finale ([2]) risulta chiaro.

Come già riportato nella scheda relativa al IIIQB7, in merito alla campagna TFLIB7 del 19 aprile presso la bocca di Lido, viene rilevata una concentrazione di particellato solido in sospensione relativamente elevata (valori elevati per un paio di ore fino a 80 mg/l, con brusca diminuzione repentina nella fase prossima all'inversione di marea) nonostante la velocità della corrente generalmente modesta e la dichiarata esclusione di fenomeni meteorologici di particolare intensità. Nell'ambito del report valutato, non viene fornito alcun elemento a supporto dell'interpretazione di tale situazione.

Si ribadisce, come già fatto in occasioni precedenti, che la conclusione relativa al *"trasporto di materiale fino proveniente dalle aree più interne della laguna e che vengono persi verso mare attraverso la bocca di porto di Lido"* debba essere supportata da un bilancio integrato di dati raccolti in condizioni di marea crescente e calante per le diverse condizioni meteorologiche in grado di condizionare il processo di risospensione e trasporto del particellato sospeso.

In merito all'attività di ***"caratterizzazione delle aree a prateria a fanerogame"***, trattata al capitolo 5 del Rapporto Finale ([2]), non si ritiene la sintesi riportata sufficientemente esaustiva al fine di comprendere le risultanze più rilevanti ottenute da questa attività.

In merito alle attività di caratterizzazione dei bassofondi dal punto di vista di solidi sospesi, previste da Disciplinare Tecnico B7 ([1]) nell'ambito della tipologia di indagine 2.5 (*"al fine di investigare più approfonditamente il comportamento correntometrico e dei sedimenti nelle praterie a fanerogame, sono previste un totale di 3 giornate di misure correntometriche e di concentrazione di sedimenti in sospensione"*) il Corila, nell'ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la valutazione della Relazione Finale B7, afferma che *"nel Rapporto Finale Studio B.6.72 B/7 vengono riportate in forma grafica le risultanze della torbidità misurata da uno dei correntometri elettromagnetici s4 dotati di OBS. Non è stato possibile eseguire la calibrazione del sensore, e quindi la conversione in mg/l dei dati espressi in FTU, a causa delle difficoltà di prelievo di campioni d'acqua rappresentativi in un'area a basso fondale impossibile da raggiungere a piedi senza causare una mobilitazione di sedimento che determinerebbe una misurata errata del dato"*.

Nell'ambito della ***"rilevazione della torbidità in continuo"***, in merito alla rappresentazione delle serie temporali della concentrazione di solidi sospesi per le diverse stazioni della rete di misura in continuo, si ritiene che la scala grafica prescelta (es: 200, 250, 300 mg/l) non permetta una facile lettura delle condizioni di superamento della soglia di 30 mg/l. Si ribadisce inoltre che una presentazione dei risultati relativi alla rilevazione della torbidità in funzione del livello idrico e della velocità del vento risulterebbe di più immediata lettura se suddivisa per intervalli di tempo più ridotti (mensili o quindicinali).

Come già più volte espresso nelle precedenti valutazioni ISPRA, si ritengono utili maggiori approfondimenti circa la relazione tra forzanti meteo e variazioni di concentrazione di solidi sospesi registrate dalle stazioni fisse interne alla laguna. .

E' noto infatti che, anche in considerazione del basso fondale, il moto ondoso generato dal vento sulla superficie lagunare rappresenta la forzante ***naturale*** più incisiva sul fenomeno della risospensione dei sedimenti che in determinate condizioni possono essere trascinati dalle correnti di marea verso i canali maggiori e quindi fuori dalle bocche portuali.

Si ritengono quindi utili analisi più approfondite per caratterizzare meglio gli eventi che *"certamente"* possono causare un superamento della soglia di torbidità presso le stazioni fisse e che forniscano elementi più robusti per giustificare i molti casi di superamento della soglia dei 30 mg/l registrati nel corso di intervalli ove *"non è presente vento superiore ai 10 m/s ma probabilmente è presente un carico di materiale legato ai fenomeni delle ore precedenti"* o ad effetti delle correnti di marea in ragione della posizione della stazione considerata.

Considerazioni di altra natura possono invece valere per le stazioni a mare ove è maggiore la profondità dei fondali e la torbidità può essere influenzata anche da altri fattori quali ad esempio le correnti litoranee, le interazioni del moto ondoso con la spiaggia sommersa, le torbide rilasciate in occasione dalle piene fluviali alle foci dei grandi fiumi più prossime alle bocche lagunari, etc.

In quest'ottica è prevista nel Disciplinare Tecnico B8 una valutazione integrata di tutti i dati raccolti nei sette anni di monitoraggio, con lo scopo di valutare quantitativamente la

concentrazione in funzione del moto ondoso, rappresentato sia dall'altezza d'onda sia dall'intensità del vento, cercando di tenere conto dell'effetto delle correnti di marea. Si ritiene tale approfondimento importante anche in relazione all'analisi ipotizzata nel corso dell'anno B8 che *"cercherà di identificare le differenze nella risposta delle stazioni alle forzanti meteo"* in sede di interpretazione complessiva di mutua integrazione di tutti i dati disponibili.

In merito ai superamenti della soglia non associabili alla contemporanea presenza di vento superiore a 10 m/s (soglia di intensità ipotizzata come discriminante per valutare un evento di torbidità "CERTAMENTE" legato a vento-moto ondoso), sulla base delle percentuali di superamento riportate nella sezione di sintesi (57% per LIM, 57% per MAM ma anche 31% per CHP localizzata in laguna), anche ipotizzando per le sole stazioni a mare LIM e MAM la presenza di altre forzanti (es: onde di swell più frequenti in mare rispetto alla laguna), si ritiene piuttosto sommaria l'affermazione secondo cui *"quasi tutti i superamenti sono dovuti alla risospensione determinata da vento-moto ondoso"* e si conferma l'opportunità di ulteriori approfondimenti in merito agli ipotizzati nessi di causalità con le altre forzanti naturali.

In merito a tali superamenti si ritiene utile esplicitare tutti gli approfondimenti che escludano che tali segnali siano legati alle possibili diverse attività, anche diverse dal dragaggio ma comunque in grado di generare torbidità, ancora in corso presso i cantieri. Nell'ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la stesura di questa valutazione della relazione Finale B7, Corila afferma che *"Periodicamente sono rese disponibili dalla Direzione Lavori alcune informazioni relative alle attività di dragaggio quali periodo dell'attività, (numero di) effettivi giorni di scavo e i volumi scavati. Non sono disponibili informazioni giornaliere in merito ad altre attività, le quali migliorerebbero la precisione del monitoraggio senza però modificarne sostanzialmente la qualità"*.

In merito all'aggiornamento delle analisi statistiche effettuate su i dati relativi a tutti gli anni di monitoraggio (B1-B7) condotte con *"lo scopo di mettere in evidenza la variabilità spaziale delle misure"*, ed in particolare in merito alla rilevata differenziazione (SQM/MEDIA e 95°) delle stazioni a mare LIM e MAM rispetto alle altre stazioni, si conferma l'affermazione già fatta nell'ambito della verifica del valore soglia, al di sotto della quale si verifica una *"accettabile modificazione"* rispetto alla situazione indisturbata, effettuata nel finale B6 e cioè che *"l'individuazione dell'areale per il quale caratterizzare la naturale variabilità della torbidità tenga conto anche di valutazioni di tipo biologico/ecologico sugli ambienti/ecosistemi potenzialmente più sensibili alla produzione di torbidità"*.

La modellazione idro-morfodinamica, implementata e opportunamente calibrata, potrebbe fornire elementi utili alla valutazione della torbidità caratteristica delle diverse stazioni fisse di misura al fine di ottenere elementi a supporto della caratterizzazione della *"variabilità spaziale delle misure"* ottenuta dalle analisi statistiche effettuate su i dati dei torbidimetri fissi (B1-B7).

In merito a tale approfondimento, nel Disciplinare B7 come secondo obiettivo dell'indagine 7.1.5 da raggiungere tramite l'implementazione di adeguati modelli matematici, era previsto di *"estendere nello spazio (e in qualche caso nel tempo) le misure idrodinamiche e di trasporto solido disponibili solo puntualmente. Si tratta, in pratica, di costruire alcuni scenari (dal punto di vista delle caratteristiche idrodinamiche e di concentrazione di solidi in sospensione) verificatisi durante la realizzazione delle opere fisse del Mose, fornendo così ai dati sperimentali la necessaria continuità spaziale e temporale"*.

Si valuti la possibilità di estrapolare dalle risultanze di tali attività già previste informazioni utili ad estendere nello spazio le misure puntuali di concentrazione di solidi sospesi per finestre temporali caratterizzate da condizioni meteo marine omogenee (intensità e direzioni di vento, marea) al fine di caratterizzare differenti zone del sistema laguna/bocca di porto/mare in cui gli ecosistemi di pregio risultano sottoposti a condizioni diversificate di torbidità.

In merito all'affermazione, riportata nelle conclusioni del Rapporto Finale ([2]), *"nella fase centrale del calante di marea, quando le velocità della corrente si fanno più elevate, vengono risospesi e trasportati i materiali più grossolani, mentre i materiali più fini si riscontrano tendenzialmente nelle fasi iniziale e finale del calante"* non si trovano nel report sufficienti elementi di valutazione della caratterizzazione della granulometria dei sedimenti in funzione della velocità della corrente durante le diverse fasi di marea.

	<p>In merito alla modellazione matematica idro-morfodinamica, capace di riprodurre correttamente “portate lungo il canale di S.Nicolò”, “oscillazioni dei livelli in punti diversi del bacino del Lido” e “campo di moto sul bassofondo ricostruito mediante le droghe”, vengono rilevate “discrepanze sull’entità delle velocità misurate rispetto a quelle calcolate con il modello in corrispondenza del bassofondo”.</p> <p>Viene riportata un “buona corrispondenza” tra velocità calcolate e misurate nella prima parte delle campagne di misura (6.00 - 9.00 del 22/12/2011) mentre “meno soddisfacente” risulta il confronto tra misure e risultati del modello nella finestra temporale 9.00 -12.00. La discrepanza “è da imputare al progressivo asciugamento del bassofondo osservato durante la campagna e non adeguatamente riprodotto mediante modello ... imputabile alla non corretta quotatura del reticolo di calcolo in corrispondenza del bassofondo ... che può produrre differenze non trascurabili nella fase iniziale di emersione e sommersione di tali aree”.</p> <p>Dalla Figura 13, in cui è riportato il risultato della fase di calibrazione del modello in termini di verifica della capacità dello stesso di riprodurre il modulo delle velocità sulle aree di bassofondo, sembra che le differenze tra valore misurato (media mobile) e valore calcolato siano paragonabili all’intensità della velocità (0.1 - 0.20 m/s) non solo tra le 9 e le 11 per tutti i punti campionati ma anche tra le 6 e le 7:30 almeno in corrispondenza del punto 1 e forse anche del punto 2 .</p> <p>Dalle risultanze riportate si evince che l’entità delle variazioni in termini di corrente tra configurazione <i>anteoperam</i> (2003) e configurazione attuale (2012) anche sui margini dei bassi fondali risulta dello stesso ordine delle differenze riscontrate tra valori misurati e modellati.</p> <p>In merito ai coefficienti di scabrezza imposti per le diverse forme morfologiche dalla tabella 1 riportata non è stata considerata la presenza di vegetazione sui bassifondi in termini di differente resistenza al moto.</p> <p>Nell’ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la valutazione della Relazione Finale B7, Corila afferma che “l’effetto della vegetazione sul coefficiente di scabrezza ovvero sulle resistenze al moto è un tema ancora piuttosto dibattuto in letteratura... I dati raccolti con i correntometri posti in zone caratterizzate da copertura vegetativa diversa avevano, tra gli obiettivi, proprio quello di mettere in evidenza una qualche relazione tra la densità di vegetazione e la resistenza al moto”.</p> <p>Dal rapporto dedicato alla modellazione ([26]) si ricava che “gli S4 sono stati installati sul bassofondo adiacente al canale S. Nicolò durante l’alta marea, nelle tre posizioni ... che, almeno secondo le intenzioni dovevano essere rappresentative di un diverso grado di copertura delle fanerogame (idealmente: massima copertura, copertura intermedia e assenza di vegetazione), così da poter individuare eventuali effetti dovuti alla vegetazione sull’idrodinamica locale. Si osservi, tuttavia, che la classificazione sul grado di copertura da parte della vegetazione è stata condotta in presenza di acqua e, pertanto non ha potuto essere precisa... il progressivo scoprimento della superficie del bassofondo durante la fase di riflusso ha messo in evidenza come le effettive differenze nel grado di copertura delle fanerogame per i tre siti prescelti non fossero, in realtà, così evidenti essendo tutte e tre le stazioni caratterizzate dalla presenza di vegetazione con gradi di copertura solo leggermente diversi.”</p> <p>Si prende atto del fatto che, come afferma Corila, “non è stato possibile apportare modifiche nella distribuzione spaziale del coefficiente di scabrezza all’interno dei bassifondi”.</p> <p>In base a quanto esposto si valuti se le risultanze del modello siano soddisfacenti per il raggiungimento degli obiettivi proposti ed in particolare per l’utilizzo delle risultanze del modello a supporto della valutazione delle variazioni idrodinamiche (aumento delle correnti) subite dalle praterie di fanerogame sui bassi fondali.</p> <p>Il confronto con le velocità rilevate sul bassofondo mediante ADCP, dati raccolti nell’ambito dell’attività 2.5 sviluppata con 3 apposite campagne di misure e non completamente utilizzate non sembrano “evidenziare particolari effetti sull’idrodinamica locale legati ad un’eventuale diversa tipologia e/o grado di copertura della vegetazione”, viene definito nel report “estremamente complesso dal punto di vista operativo”. Si ritiene che tale confronto avrebbe potuto fornire utili elementi a supporto della valutazione della capacità del modello di riprodurre le intensità di corrente nei bassi fondali.</p>
--	--

L'attività 7.1.5 prevista nel DTB7 di "Raccolta e analisi dei dati sperimentali idrodinamici e di trasporto solido disponibili .. per valutarne la significatività in relazione agli scopi delle presenti indagini") avrebbe dovuto portare all'individuazione alle situazioni idrodinamiche di maggiore interesse da riprodurre col modello in una fase di validazione mirata.

In merito alla modellazione dei fenomeni di risospensione dei sedimenti sono riportati confronti tra la configurazione del 2003 e la configurazione attuale della laguna

Viene riportato che "i risultati sono da analizzare in relativo" e che "analisi più dettagliate necessiterebbero di misure specifiche di torbidità distribuite nell'area in esame nonché campionamenti che permettano di ricostruire la composizione granulometrica del fondale".

In merito al possibile utilizzo della modellazione idro-morfodinamica, implementata e opportunamente calibrata, come strumento utile alla estensione nello spazio delle misure puntuali di concentrazione di solidi sospesi per finestre temporali caratterizzate da condizioni meteo marine omogenee (intensità e direzioni di vento, marea) al fine di caratterizzare differenti zone del sistema laguna/bocca di porto/mare di cui sopra, si riporta che:

- si ritiene che esplicitare in questa sede le risultanze della fase di calibrazione del modello morfodinamico renderebbe più completa la trattazione esposta nel report;
- non si trovano, nella diversa reportistica consultata, le risultanze delle attività di caratterizzazione dei bassofondi dal punto di vista di solidi sospesi, previste da Disciplinare Tecnico B7 ([1]) nell'ambito della tipologia di indagine 2.5, elementi potenzialmente utili alla calibrazione del modello sulle aree di basso fondale;
- l'utilizzo dei dati disponibili da torbidimetri fissi potrebbe permettere una validazione delle concentrazioni di solidi sospesi riprodotti dal modello.

In merito all'"attività di analisi integrata dei risultati di modellazione, campionamento fanerogame marine e torbidità" (attività 7.1.6 da DTB7, [1]), riportata nello specifico report ([27]), vengono riprese "le cause che possono aver dato origine a queste variazioni ... individuate nell'eventuale incremento della torbidità dell'acqua, della sedimentazione e dell'idrodinamismo".

In merito alla "torbidità dell'acqua" viene riportato che "i dati relativi alle sonde fisse delle bocche di porto non hanno indicato negli anni variazioni marcate per questo parametro tali da giustificare le variazioni osservate". A tal proposito si ricorda, come già esplicitato in modo chiaro nell'ambito delle valutazioni del Finale B6, l'affermazione più volte riportata nei rapporti CORILA di scarsa utilità delle stazioni fisse al fine della definizione degli impatti di cantiere a causa della loro distanza dalla zona di scavo e della loro posizione rispetto al filone della corrente. A titolo esemplificativo, nel Rapporto Finale B1, anno caratterizzato da intense attività di cantiere in grado di produrre torbida, nell'ambito della valutazione degli effetti delle attività di scavo sulle registrazioni delle stazioni torbidimetriche veniva riportato che "come ci si attendeva, i risultati hanno evidenziato che i torbidimetri non intercettano il plume generato dalle draghe".

In merito al resoconto delle fasi di indagine di modellazione (cap. 4.4) si rileva che lo strumento modellistico, tarato sulla base delle indagini appositamente eseguite e validato sulla base dell'ingente mole di dati disponibili, permetterebbe di confrontare le caratteristiche idrodinamiche tra la configurazione *anteoperam* (2003) e attuale (2012) e quindi di verificare le correlazioni tra variazioni in termini di corrente e parametri biotici delle praterie.

In merito a tale aspetto il DTB7 ([2]) prevedeva la "verifica ... dell'eventuale correlazione tra serie storiche di dati raccolti e da raccogliere .. biologici raccolti alle stazioni di misura delle fanerogame marine e quelli di correntometria e torbidità nei siti ad essi vicini... Tale attività avrà il compito di verificare (validandoli grazie alla serie di dati già raccolti) possibili risentimenti a carico delle praterie ... Quest'ultima attività ... da eseguirsi in collegamento ed in collaborazione con i modellisti (7.1.5)."

Essendo tale attività prevista da DTB7 per le tre bocche di porto e ritenendo, come esplicitato anche nella stesura del documento "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto MoS.E. - Osservazioni allo Studio B.6.72 B/7 Rev.3 del giugno 2011",

		<p>che l'attività di modellazione possa essere importante per l'intero sistema di aree di pregio lagunare, l'approccio proposto potrebbe essere esteso alle altre bocche per le quali non si hanno a disposizione dati misurati ma modellati sia per la configurazione 2003 che per la configurazione attuale (2012).</p>
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	<p>Nel Report Finale ([2]) e nei report specifici di campagna da barca consultati nell'ambito dei tre quadrimestri B7 ([6, ..., 13]) si ricava che per l'anno B7 la sola attività investigata è stata quella di posizionamento di materiale lapideo in bocca di Malamocco, per la quale non sono ricavabili impatti.</p> <p>Nei diversi Report di Valutazione quadrimestrale consultati ([3, 4, 5]) viene ribadito che <i>"per il periodo di tempo analizzato (...) non è stato riscontrato nessun superamento della soglia di torbidità dovuto ad attività di scavo."</i></p> <p>Non essendo stata effettuata nessuna campagna di monitoraggio specificatamente rivolta alle attività di dragaggio, tipologia di lavorazione in corso nelle tre bocche di porto in base ai dichiarati volumi di scavo ([2, 3, 4, 5]), non è possibile reperire alcuna informazione aggiuntiva.</p> <p>Dagli ulteriori documenti consultati (diverse Relazioni ISPRA IQ-IIQ-IIIQB7, APPENDICE 2) sono rilevabili informazioni estremamente sintetiche relative a differenti residue lavorazioni ancora in atto delle quali però rimane l'impossibilità di quantificare l'entità complessiva.</p> <p>Vengono riportati diversi superamenti della soglia di 30 mg/l nella stazione fissa non riconducibili ad eventi meteo-marini e per i quali risulta interessante l'approfondimento promesso anche al fine di escludere le attività di cantiere dalle possibili cause di alterazione.</p>
	Descrizione impatto	<p>Dai documenti consultati, ed in particolare da quelli relativi alla sola attività investigata (posizionamento di materiale lapideo in bocca di Malamocco, [10, 11]), non sono ricavabili impatti.</p>
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	<p>Come già riportato nell'ambito della Relazione Integrata B1-B4 redatta da ISPRA nel Maggio 2010, nel documento "Progetto MOSE - Piano di compensazione, conservazione e riqualificazione ambientale dei SIC IT3250003, IT3250023, IT3250031, IT3250030 e della ZPS IT3250046 - Sintesi delle procedure di allarme rilevate dal 2005 ad oggi - Marzo 2010" venivano individuate alcune misure di mitigazione adottate allo scopo di ridurre la dispersione dei sedimenti durante le attività di dragaggio relative ai primi quattro anni di cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizzare teste draganti di particolare conformazione e di benne a chiusura ermetica ("benne ecologiche"); - ridurre le velocità di scavo e dei carichi, rispetto alle velocità e alla portata massime raggiungibili; - evitare le operazioni di scavo con velocità della corrente in bocca elevate (superiori agli 0,6 m/s); <p>porre in opera sistemi di contenimento spaziale ("silt screen" o "panne") in grado di limitare il pennacchio di torbidità bloccando la corrente superficiale; tale misura è possibile nei cantieri caratterizzati da velocità della corrente idonea alla posa in opera e alla successiva permanenza del sistema di contenimento.</p>


	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	Dai report consultati non è possibile rilevare informazioni utili per chiarire la messa in atto delle eventuali misure di mitigazione applicate.
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	Dai report consultati non è possibile rilevare informazioni utili alla valutazione dell'efficacia di eventuali misure di mitigazione applicate.
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	La necessità di ulteriori misure correttive rispetto a quelle individuate va considerata in relazione agli effetti che l'aumento della torbidità può produrre nei riguardi delle aree maggiormente sensibili non raggiunte dagli strumenti di misura. Nei diversi report quadrimestrali ([3, 4, 5]) viene comunque riportato che <i>“non è stato riscontrato nessun superamento della soglia di torbidità dovuto alle attività di scavo”</i> .
	Altro	Vengono raccolti ulteriori dati utili all'arricchimento della serie storica di rilevazione della torbidità in continuo e di caratterizzazione idrodinamica dei sistemi di bocca, che si ritiene fondamentale integrare in sede di valutazione complessiva di tutte le informazioni raccolte negli anni di monitoraggio.
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>In base a quanto sopra esposto, come già espresso fin dalle prime valutazioni ISPRA B1-B4, in merito alle residue attività di cantiere e alle attività di monitoraggio finalizzate alla verifica del possibile impatto ad esse associato si esplicita che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - si ritiene necessario sintetizzare in modo chiaro i risultati della valutazione integrata delle risultanze delle campagne fino ad oggi eseguite per questa tipologia di monitoraggio (numerosità delle campagne ed esiti specifici per i diversi anni B1-B7) al fine di individuare le tipologie di lavorazione potenzialmente impattanti sulle quali concentrare le eventuali ulteriori attività di monitoraggio; - si ribadisce nuovamente l'importanza di una più attenta sincronia tra la programmazione delle residue attività di cantiere potenzialmente impattanti sulla matrice acque (torbidità) e la programmazione della campagne di misura con ADCP appositamente dedicate a questo scopo. <p>Nell'ambito del confronto tecnico ISPRA/Corila durante la stesura di questa valutazione della relazione Finale B7, Corila afferma che: <i>“Il Consorzio Venezia Nuova invia regolarmente al CORILA la programmazione operativa dei cantieri alle bocche di porto lagunari relative ad un periodo di 15 gg circa. Tuttavia non è sempre facile la concomitanza tra le operazioni di dragaggio/posa e le attività di monitoraggio per svariati motivi. In primis le condizioni meteo che possono impedire lo svolgimento di una o entrambe le attività, in secondo luogo l'organizzazione delle campagne di misura dev'essere effettuata con largo anticipo, solitamente all'inizio del contratto si organizza il calendario delle uscite per tutto l'anno o quasi, poiché è necessario prenotare tempestivamente l'imbarcazione ed avvisare il personale addetto. Inoltre, per questioni di sicurezza, si è verificato che le previste operazioni di dragaggio/posa venissero occasionalmente interrotte all'arrivo del personale addetto alle attività di monitoraggio della torbidità prodotta dalle stesse. Non sono disponibili informazioni giornaliere in merito ad altre attività, le quali migliorerebbero la precisione del monitoraggio senza però modificarne sostanzialmente la qualità.”</i></p> <p>A fronte di tali risposte e considerando che il monitoraggio si sta svolgendo da otto anni con ciclo annuale, vanno trovate le modalità tecniche-operative affinché lo stesso risulti efficace al raggiungimento dell'obiettivo di verifica dell'eventuale impatto prodotto da attività di cantiere in grado di generare torbidità.</p> <p>In merito alle risultanze delle attività di “Modellazione matematica idro-dinamica delle praterie a fanerogame marine” (attività 7.1.5) e all’“Attività di analisi integrata dei risultati</p>	

	<p>di modellazione, campionamento fanerogame marine e torbidità” (attività 7.1.5), si rileva che lo strumento modellistico, calibrato sulla base delle indagini appositamente eseguite e validato sulla base dell’ingente mole di dati disponibili, permetterebbe di confrontare nel dettaglio le caratteristiche idrodinamiche dei bassifondali tra la configurazione <i>anteoperam</i> (2003) e attuale (2012) e quindi di verificare le correlazioni tra variazioni in termini di corrente e parametri biotici delle praterie. Tale approccio potrebbe inoltre anche essere esteso alle altre bocche per le quali non si hanno a disposizione dati misurati ma modellati sia per la configurazione 2003 che per la configurazione attuale (2012).</p> <p>Come già più volte espresso nelle precedenti valutazioni ISPRA, si ritengono utili maggiori approfondimenti circa la relazione tra forzanti meteo e variazioni di concentrazione di solidi sospesi registrate dalle stazioni fisse. Si ritengono utili analisi più approfondite per individuare quali siano gli eventi che <i>“certamente”</i> causano un superamento della soglia di torbidità sulla base di valutazioni che considerino sia velocità che durata del vento.</p> <p>In quest’ottica è prevista nel Disciplinare Tecnico B8 una valutazione integrata di tutti i dati raccolti nei sette anni di monitoraggio, con lo scopo di valutare quantitativamente la concentrazione in funzione del moto ondoso, rappresentato sia dall’altezza d’onda sia dall’intensità del vento, cercando di tenere conto dell’effetto delle correnti di marea.</p> <p>Si ritiene tale approfondimento importante anche in relazione all’analisi ipotizzata nel corso dell’anno B8 che <i>“cercherà di identificare le differenze nella risposta delle stazioni alle forzanti meteo”</i> in sede di interpretazione complessiva di mutua integrazione di tutti i dati disponibili.</p> <p>La modellazione idro-morfodinamica, implementata e opportunamente calibrata, potrebbe fornire elementi utili alla valutazione della torbidità caratteristica delle diverse stazioni fisse di misura al fine di ottenere elementi a supporto della caratterizzazione della <i>“variabilità spaziale delle misure”</i> ottenuta dalle analisi statistiche effettuate sui dati dei torbidimetri fissi (B1-B7). In particolare, tale strumento potrebbe fornire elementi utili alla estensione nello spazio delle misure puntuali di concentrazione di solidi sospesi per finestre temporali caratterizzate da condizioni meteo marine omogenee (intensità e direzioni di vento, marea) al fine di caratterizzare differenti zone del sistema laguna/bocca di porto/mare in cui gli ecosistemi di pregio risultano sottoposti a condizioni diversificate di torbidità.</p> <p>Al fine di estrapolare dall’imponente mole di dati raccolti il maggior numero di informazioni e conoscenze possibili del sistema idromorfologico delle bocche di porto si ritiene di estrema importanza la valutazione integrata delle informazioni fino ad ora raccolte negli anni di monitoraggio, al fine di poter analizzare al meglio le nuove risultanze alla luce delle conoscenze già acquisite. Si è a conoscenza che tale approfondimento verrà sviluppato nel corso dell’anno B8.</p>
--	---

2.4 MATRICE SUOLO

FALDA

2.4.1 Scheda 1A/B7

Area	MS - Falda	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/MS/FAL/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott. Massimo Gabellini	
Referente tecnico	Ing. Manuela Ragazzo	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	[1] B6.72 B/7 - Macroattività: Livelli di Falda - RAPPORTO FINALE [2] B6.72 B/7 - Macroattività: Livelli di Falda - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD AGOSTO 2011 - 13/12/2011 [3] B6.72 B/7 - Macroattività: Livelli di Falda - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A DICEMBRE 2011 - 01/07/2012; [4] B6.72 B/7 - Macroattività: Livelli di Falda - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD APRILE 2012 - 30/07/2012; [5] B6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - 7^Fase - Disciplinare Tecnico - giugno 2011; [6] Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".	
Sintesi report	<p>Il Rapporto Finale è diviso in due parti. La prima parte riguarda il monitoraggio degli effetti delle attività del cantiere di Punta Sabbioni (Bocca di Lido) e la seconda parte riguarda il monitoraggio degli effetti delle attività del cantiere di Cà Roman (Bocca di Chioggia).</p> <p><u>Punta Sabbioni</u></p> <p>Per il cantiere di Punta Sabbioni il rapporto contiene una descrizione dei dati riguardanti le forzanti naturali agenti sul sistema (precipitazioni ed evapotraspirazione, oscillazioni mareali, pressione atmosferica), i tracciati relativi agli 11 piezometri superficiali e ai 14 piezometri profondi che controllano l'andamento di due livelli acquiferi, i profili di densità dell'acqua di falda delle 11 postazioni doppie e la ricostruzione della superficie piezometrica per le due falde.</p> <p>E' presente anche un capitolo iniziale con la descrizione delle attività di cantiere aventi impatto sulla matrice falda in cui sono sinteticamente riportati anche i dati delle portate emunte e di livello interno del sistema di dewatering della tura dal 2008 ad aprile 2012 e le azioni intraprese per mitigare gli effetti indotti dall'emungimento come la variazione della quota di attenzione da -11 a -10 metri nel giugno 2009 e una successiva regimazione della falda che ha determinato una conseguente riduzione delle portate giornaliere. In data 20/03/2012 il pompaggio di dewatering è stato interrotto.</p>	

Per i piezometri superficiali – primo livello acquifero (Strato A), dal confronto tra i tracciati dei livelli piezometrici misurati con l'andamento delle forzanti naturali, si osservano le seguenti principali dinamiche:

- nei piezometri PS01 e PS02, posti a ridosso della linea di costa, i livelli subiscono oscillazioni forzate in fase con le maree, con un ritardo di 1-2 h tra il picco della marea e il picco di livello nell'acquifero;
- nei piezometri interni (PS05÷11) e in quelli posti a ridosso della barriera impermeabile della tura (PS03 e PS04), i livelli subiscono l'influenza delle precipitazioni piovose, che inducono rapidi innalzamenti di livello riconoscibili nelle serie temporali, e dell'evapotraspirazione, soprattutto nei mesi estivi.
- Tra l'inizio e la fine dell'anno di monitoraggio B7 (01/05/11 – 30/04/12) si osserva un leggero aumento del carico idraulico nella falda superficiale a ridosso del diaframma della tura con variazioni comprese tra 5 cm (PS03) e 15 cm (PS04). E una diminuzione nei piezometri PS05÷PS11 a causa delle precipitazioni inferiori alle medie stagionali.
- Rispetto alla fase A i livelli di falda risultano più bassi (con diminuzioni comprese tra 15 e 110 cm per i piezometri interni PS05÷PS11) ma tale differenza è imputabile a fattori climatici e non antropici.

Per i piezometri profondi – secondo livello acquifero (Strato C), dall'analisi dei livelli piezometrici nell'anno B7 e dal confronto con i livelli registrati nella Fase A (*ante-operam*), viene osservato che:

- tra l'inizio e la fine del periodo di monitoraggio (01/05/11 – 30/04/12) è stato registrato:
 - un forte aumento dei carichi idraulici dovuto all'interruzione del pompaggio di dewatering della tura a partire dal 20/03/2012, in particolare nei piezometri PP03 (+170cm), PP04 (+450 cm), PP12 (+330 cm), PP13 (+120 cm) e PP14 (+80 cm);
 - Rispetto alla fase *ante operam* i livelli del piezometro profondo PP04 alla fine del periodo di monitoraggio risulta inferiore di circa 35 cm.
- Fino a marzo 2012 la configurazione della piezometria profonda continua a risultare molto differente rispetto a quanto registrato durante la Fase A (*ante-operam*), risentendo delle operazioni di pompaggio della tura lato mare con un cono di depressione che converge nel piezometro PP04. Nel mese di aprile, a seguito dell'interruzione delle operazioni di pompaggio, la piezometria si è riportata ad una configurazione simile alla fase *ante operam* anche se i carichi idraulici risultano ancora inferiori rispetto alla fase A con differenze comprese tra 30 e 100 cm. Nei mesi successivi è attesa un'ulteriore risalita dei livelli di falda profonda.

Profili di densità

Per le 11 stazioni doppie superficiali/profonde è stato confrontato il profilo di conducibilità elettrica misurato nei diversi mesi dell'anno B7.

Nei piezometri superficiali si osservano i seguenti comportamenti:

- nei piezometri PS01 e PS09, situati a nord, si osserva una crescita della densità dell'acqua di falda nei mesi invernali. Il profilo di densità a fine periodo di monitoraggio è simile a quello ante operam in PS09, mentre in PS01 si osservano valori inferiori rispetto alla fase A;
- nei piezometri PS02, PS04, PS08, PS10, PS11 si osserva un costante incremento della densità dell'acqua di falda, mentre tale incremento è più lieve nei piezometri PS05 e PS06. I valori misurati sono prossimi a quelli della configurazione ante operam (ad eccezione della postazione PS10, dove a fine periodo di monitoraggio si registrano valori superiori);
- nel piezometro PS03, durante tutto il periodo di monitoraggio, il profilo di densità è simile al profilo *ante operam* e non presenta variazioni apprezzabili;
- nella postazione PS07 si osserva un forte aumento, nei mesi tra gennaio ed aprile 2012, della densità dell'acqua di falda sul fondo del piezometro. Tale aumento è attribuibile all'intrusione del cuneo salino in seguito al prolungato periodo di siccità.

In generale, nella falda superficiale si osserva un incremento consistente della salinità dell'acqua di falda attribuibile alla diminuzione dei livelli causata dal prolungato periodo di siccità, con conseguente intrusione del cuneo salino e riduzione della diluizione dei sali disciolti.

	<p>Nei piezometri profondi, si osservano i seguenti comportamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nei piezometri PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP06, PP07, PP09, PP10 si osserva una crescita costante della densità dell'acqua di falda nel periodo compreso tra maggio 2011 e aprile 2012. I valori di densità sono inferiori rispetto alla situazione <i>ante operam</i>, ad eccezione dei piezometri PP02 (nel quale tali valori sono superiori rispetto alla fase A), PP04 e PP06 (nei quali si registrano valori simili alla configurazione <i>ante operam</i>); - nel piezometro PP08, i profili di densità variano in un range piuttosto ampio, con una diminuzione della densità tra maggio 2011 e aprile 2012. I valori di densità in questa postazione sono molto inferiori rispetto a quelli registrati in fase A; - nel piezometro PP11 i profili di densità non presentano variazioni apprezzabili e i valori misurati sono molto inferiori rispetto a quelli registrati in fase A. <p><u>Cà Roman</u></p> <p>Per il cantiere di Cà Roman il rapporto contiene una descrizione dei dati riguardanti le forzanti naturali agenti sul sistema (precipitazioni ed evapotraspirazione, oscillazioni mareali, pressione atmosferica), i tracciati relativi alla postazione doppia di monitoraggio che controlla l'andamento dei due livelli acquiferi e i profili verticali di densità. E' presente anche un capitolo con la descrizione delle attività di cantiere aventi impatto sulla matrice falda in cui sono sinteticamente riportate anche i dati delle portate emunte e di livello interno del sistema di dewatering della tura dal 2008 ad aprile 2012 e le azioni intraprese per mitigare gli effetti indotti dall'emungimento tra cui la realizzazione di un diaframma jet grouting nel febbraio 2010.</p> <p>Dall'analisi dei tracciati <i>dell'acquifero superficiale</i>, nel rapporto viene osservato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i livelli di falda nell'acquifero superficiale sono svincolati dalle oscillazioni mareali in seguito all'infissione dei palancolati nella porzione perimetrale della tura in prossimità dei piezometri, avvenuta nel gennaio 2008. • tra l'inizio e la fine del periodo monitorato (01/05/11 - 30/04/12) è riscontrabile una lieve diminuzione (10 cm) del livello di falda nel piezometro superficiale PSC01 attribuito alla prolungata siccità verificatesi durante l'anno di monitoraggio B7. • Rispetto alla fase A, l'isolamento dal mare dell'acquifero superficiale ha provocato un innalzamento del livello di falda di circa 50 cm. <p>Relativamente <i>all'acquifero profondo</i> viene osservato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il piezometro PPC01, a causa del funzionamento del sistema di dewatering iniziato nel mese di aprile 2008, dal confronto con i dati della fase A, manifesta un abbassamento indotto di circa 350-500 cm. • tra l'inizio e la fine del periodo di monitoraggio (01/05/11 - 30/04/2012) nel piezometro profondo PPC01 si è verificato una lieve diminuzione del carico idraulico di circa 15 cm dovuto ad un aumento delle portate di emungimento dei pozzi di dewatering della tura dovuto alla necessità di approfondire il piano del complesso fondazionale della tura da -12 a -13 m. <p><u>Profili di Densità</u></p> <p>Nell'anno monitorato si osserva un aumento dei valori di densità lungo la verticale in entrambi i piezometri, rispetto alla fase <i>ante operam</i> i valori sono però inferiori.</p>	
Verifica report	Il report è completo ed esaustivo nella parte di analisi dei dati di monitoraggio.	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di	Presenza/ Assenza impatto	Sono presenti due tipologie di effetti derivante dalle attività del cantiere: <ol style="list-style-type: none"> 1. superamento delle soglie di Basso Livello Istantaneo e Medio;


monitoraggio prefissati		<p>2. depressurizzazione del secondo livello acquifero a Cà Roman per tutto il periodo monitorato e a Punta Sabbioni fino allo spegnimento del sistema di dewatering avvenuto a marzo 2012.</p>
	Descrizione impatto	<p><u>Cantiere di Punta Sabbioni:</u> <i>Piezometri superficiali</i> Le Soglie di Alto e Basso livello Istantaneo e Medio sono state rispettate in tutto il periodo di monitoraggio.</p> <p><i>Piezometri profondi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la soglia di <u>Basso Livello Istantaneo</u> e <u>Medio</u> è stata superata nei piezometri PP03, PP04, PP12, PP13 e PP14 in quasi tutto il periodo monitorato a causa degli effetti del pompaggio di dewatering,; 2. la soglia di <u>Basso Livello Istantaneo</u> è stata superata almeno una volta in corrispondenza dei massimi mareali negli altri piezometri; 3. la soglia di <u>Basso Livello Medio</u> è stata superata nei piezometri PP06 e PP11 durante periodi di alta marea. <p>A seguito dell'interruzione del pompaggio in data 20/03/2012 i carichi idraulici si sono riportati a valori vicini alla configurazione <i>ante operam</i>.</p> <p><u>Cantiere di Cà Roman:</u> <i>Piezometro superficiale</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durante tutto il periodo monitorato, in corrispondenza del PSC01 non sono stati rilevati superamenti delle soglie. <p><i>Piezometro profondo</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nel piezometro profondo PPC01 sono state superate le soglie di Basso Livello Istantaneo e Medio per tutto il periodo monitorato.
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	<p><u>Cantiere di Punta Sabbioni:</u> Sono state individuate come misure di mitigazione già messe in atto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - variazione della quota della soglia di attenzione; - regimazione della falda; - gestione e ottimizzazione del sistema di dewatering per diminuire la portata emunta. <p><u>Cantiere di Cà Roman:</u> Sono state individuate come misure di mitigazione già messe in atto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ottimizzazione del sistema di dewatering per diminuire la portata emunta; - realizzazione di un diaframma jet grouting. <p>Vengono suggerite come ulteriori misure di mitigazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - riduzione delle portate di pompaggio dei pozzi lato terra eventualmente ancora attivi.
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	<p><u>Cantiere di Punta Sabbioni:</u> Nel giugno 2009 è stata variata la quota della soglia di attenzione da -11 a -10 m e la successiva regimentazione della falda ha determinato una riduzione delle portate da 650 a 550 m³/d. A partire da settembre 2011 un ulteriore affinamento del sistema con</p>

		<p>lo spegnimento dei pozzi S5 e S1 e alla manutenzione straordinaria dei pozzi collocati nella porzione inferiore della tura ha consentito di ridurre ulteriormente le portate a 450 m³/d. Da marzo 2012 le operazioni di pompaggio sono state interrotte e l'area di cantiere allagata.</p> <p><u>Cantiere di Cà Roman:</u> La risalita del livello della falda profonda registrata è dovuta ad azioni di riduzione del pompaggio a parziale mitigazione dell'effetto indotto dall'emungimento che ha consentito di diminuire la portata di emungimento da 4.000 m³/d a 3.000 m³/d. A febbraio 2010 è stato poi realizzato un diaframma jet grouting che ha consentito di ridurre ulteriormente la portata di emungimento fino a 2.100 m³/d. Nel corso del 2011 a seguito delle lavorazioni necessarie per la realizzazione dei cassoni di spalla che necessitano di un piano di ripartizione del complesso fondazionale più basso, le quantità emunte sono aumentate fino a 3.600 m³/d e poi portate a regime a 3.000m³/d. Tuttavia i dettagli della realizzazione del diaframma jet grouting e delle misure di riduzione di pompaggio non sono stati forniti nella documentazione consultata.</p>
	<p>Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione</p>	<p><u>Cantiere di Punta Sabbioni:</u> A seguito dello spegnimento del sistema di dewatering avvenuto a marzo 2012, i carichi idraulici del secondo livello acquifero si sono riportati a valori vicini alla configurazione <i>ante operam</i>.</p> <p><u>Cantiere di Cà Roman:</u> La depressurizzazione della seconda falda persiste anche se rispetto al 2010 si osserva una risalita dei livelli misurati nel piezometro profondo di circa 135 cm attribuibile alla diminuzione delle portate di emungimento nella tura a seguito delle azioni di gestione del sistema di dewatering e alla realizzazione nel febbraio 2010 di un diaframma jet grouting. Dal confronto con i livelli misurati nella fase A, l'abbassamento di livello indotto dal pompaggio si è portato da circa -5 m (aprile 2009) a circa -3,3 m (aprile 2012). I dettagli della realizzazione del diaframma jet grouting non sono stati forniti nella documentazione consultata. Si rimanda ogni valutazione in merito all'efficacia di tali misure a quando verrà fornita l'analisi degli interventi messi in atto in relazione ai dati di monitoraggio acquisiti.</p>
	<p>Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive</p>	<p><u>Cantiere di Punta Sabbioni:</u> Le misure di gestione messe in atto nel cantiere durante il periodo di attività del sistema di dewatering sono state ritenute opportune dal Corila. Alla luce del ripristino dei livelli piezometrici simili a quelli della fase ante operam a seguito dello spegnimento del sistema di dewatering avvenuto a marzo 2012, non sono previste altre misure di mitigazione.</p>
<p>Commenti, Conclusioni e Proposte</p>	<p>È necessario che i valori relativi ai livelli piezometrici e alle portate di emungimento del sistema di dewatering della tura continuino ad essere resi disponibili al Corila con tempistiche compatibili con l'elaborazione dei dati del corrispondente periodo di monitoraggio.</p> <p>In merito alle misure di mitigazione per il Cantiere di Cà Roman in cui il sistema di dewatering è ancora attivo, si rimanda ogni valutazione in merito all'efficacia di tali misure</p>	

	<p>a quando verrà fornita l'analisi dei dettagli degli interventi messi in atto in relazione ai dati di monitoraggio acquisiti.</p> <p>Per il cantiere di Punta Sabbioni si osserva che la dinamica piezometrica in corrispondenza del livello acquifero profondo ha raggiunto una configurazione e valori vicini a quelli della fase <i>ante operam</i>. E' necessario però che i monitoraggi futuri siano condotti con grande attenzione in modo da evidenziare tempestivamente gli effetti della variazione di assetto della piezometria profonda dovuta alla cessazione delle operazioni di pompaggio.</p> <p>Il monitoraggio della falda ha evidenziato negli anni uno stato di depressurizzazione della seconda falda (strato C) stabile per il cantiere di Cà Roman. Come già suggerito è importante che tale monitoraggio oltre a continuare ad evidenziare eventuali ulteriori cambiamenti sul regime piezometrico alterato dalla presenza dei cantieri, sia in grado di rilevarne i possibili effetti/impatti sul territorio.</p> <p>In merito alla valutazione della subsidenza era prevista l'esecuzione di un rilievo plano-altimetrico nel corso dell'anno B7 per il cantiere di Punta Sabbioni. Nei rapporti trimestrali e nel finale non si fa alcun riferimento a questa attività, tuttavia il Corila ha comunicato che <i>"Il rilievo è stato condotto nei mesi di luglio 2011. Dall'analisi dei risultati del rilievo, tuttavia, sono state riscontrate anomale variazioni delle quote rilevate (risultate in molti casi superiori a quelle rilevate nel mese di maggio 2008), pertanto si è ritenuto di mantenere le coordinate plano-altimetriche rilevate nel maggio 2008, in attesa dell'esecuzione di un nuovo rilievo di dettaglio"</i>. Si attende quindi l'esecuzione di un nuovo rilievo plano-altimetrico.</p> <p>In merito alla valutazione degli effetti sulla vegetazione e sulle aree orticole si rimanda ai risultati delle attività eseguite nell'ambito della matrice Vegetazione Terrestre per l'anno B7 in cui sono stati misurati i parametri chimico-fisici in campioni di terreno di Punta Sabbioni e la conducibilità elettrica in 5 pozzi utilizzati regolarmente per l'irrigazione delle colture ubicati nelle vicinanze dell'area di cantiere di Punta Sabbioni.</p> <p>Dalla documentazione consultata non è stato possibile verificare la completezza delle procedure del sistema di avvertimento concordate, del completamento del percorso di feedback e la verifica dell'efficacia di tutte le misure di mitigazione messe in atto dalla Direzione Lavori e comunicate al Corila il 28/06/2012."</p>
--	--

**2.5 MATRICE ECOSISTEMI
DI PREGIO
AVIFAUNA**

2.5.1 Scheda 1A/B7

Area	EP - Avifauna	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/EP/AVI/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott. Ettore Randi	
Referente tecnico	Dott. Nicola Baccetti Dott. Mario Cozzo Dott.ssa Mara Scremin	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	<p>B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: EP - Avifauna - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 13/12/2011</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: EP - Avifauna - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/01/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Avifauna - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 15/07/2012</p> <p>B.6.72 B/7 - Macroattività: Avifauna - RAPPORTO FINALE - 15/07/2012</p> <p>Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 01/03/2011. Studio B.6.72 B/6 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 6^ Fase. Oggetto: Mitigazione degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione.</p> <p>Nota CORILA 11/04/2011, prot. n. 195/11/CO32 - Opere per la regolazione delle maree alle bocche di porto. Monitoraggio dell'avifauna e misure di mitigazione.</p> <p>Nota CORILA 05/05/2011 prot. n. 257/11/CO32 - Piano di Monitoraggio MOSE. Monitoraggio rumore.</p> <p>Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".</p> <p>Documentazione relativa all'anomalia RUMORE del 6-7 aprile 2012 - Bocca di Malamocco - Alberoni, contenuta nel documento "Rapporto quadrimestrale sugli esiti del sistema di feedback per le anomalie segnalate dai monitoraggi CORILA. Aprile - Luglio 2012".</p> <p>Nota Direzione Lavori - Monitoraggio opere bocche di porto del 17/02/2012. Studio B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. 7^ fase. Oggetto: Mitigazioni degli impatti dei cantieri nel periodo di nidificazione 2012.</p>	
Sintesi report	Il rapporto B.6.72 B/VII espone i risultati delle attività di monitoraggio relative all'annualità maggio 2011 - aprile 2012 nei sette siti di campionamento: Bacàn di Sant'Erasmo, Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman, San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. Il rapporto si apre con una sintesi delle analisi e delle conclusioni raggiunte nei report inerenti i sei anni di monitoraggio precedenti (RAPPORTI B.6.72B/I-VI) cui segue dettagliata descrizione delle azioni riferite al periodo preso in esame. Le attività di monitoraggio sul campo sono	

state così suddivise:

- Bacàn di Sant'Erasmus: censimenti quindicinali e rilievi serali durante i "picchi di alta marea" al roost pre-migratorio in luglio-agosto;
- Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman: rilevamenti mensili con transetti (quindicinali in maggio-agosto 2011 e marzo-aprile 2012 con alternanza di transetti / punti d'ascolto);
- San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice: rilevamenti mensili per punti d'ascolto (a San Nicolò si aggiunge un transetto lungo la battigia);
- Laguna nord e sud: uscite mensili durante i picchi di marea.

La composizione delle comunità ornitiche dei tre maggiori siti costieri (Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman) è stata analizzata attraverso il coefficiente di similarità di Bray-Curtis e successive analisi delle similarità (ANOSIM) riferite a specifiche fasi del ciclo biologico (nidificazione, migrazione autunnale, svernamento, migrazione primaverile). Queste analisi hanno permesso di identificare il contributo dato dalle singole specie alla diversificazione delle comunità presenti nei tre siti (SIMPER). Tali comunità, in termini generali, differiscono significativamente nella composizione percentuale delle specie, specialmente durante le fasi di nidificazione, svernamento e passo autunnale.

Le analisi eseguite comprendono anche il calcolo dell'indice di diversità di Shannon Modificato (M). Per quanto riguarda i siti costieri maggiori l'andamento dell'indice riferito al periodo considerato risulta significativamente diverso rispetto agli anni precedenti, con M di Punta Sabbioni maggiore di quelli di Alberoni e Ca' Roman. Il confronto tra i tre siti su base annuale invece denota un leggero incremento della variabilità e dei valori medi a Punta Sabbioni e Ca' Roman e una diminuzione degli stessi ad Alberoni. Una generale stabilità si riscontra invece nei siti costieri minori (San Nicolò, San Felice e Santa Maria del Mare).

I rilievi effettuati nei punti d'ascolto hanno permesso la determinazione dell'Indice Puntiforme di Abbondanza (I.P.A.) e la compilazione di check-list delle specie nidificanti. Nel report sono inoltre presenti le tabelle con il numero di coppie nidificanti e la cartografia con le aree di nidificazione identificate.

Di seguito vengono riportati i risultati principali sito per sito.

Punta Sabbioni: le comunità ornitiche caratterizzanti sono costituite principalmente da passeriformi e limicoli. Il coefficiente di similarità rispetto ai due siti di Alberoni e Ca' Roman va da un massimo di 25,26% durante il periodo di nidificazione ad un minimo di 7,42% durante lo svernamento. E' confermata la presenza del succiacapre *Caprimulgus europaeus* così come la probabile nidificazione di zigolo nero *Emberiza cirulus* e fratino *Charadrius alexandrinus*. Alcune specie di uccelli acquatici sono state avvistate per la prima volta (*Larus melanocephalus*, *Phalacrocorax aristotelis*, *Egretta garzetta*, *Larus canus*), mentre è scomparsa la passera mattugia *Passer montanus* dopo la rimozione dei trallicci sui quali stazionava la colonia.

San Nicolò: caratterizzato da specie sinantropiche; si segnala una diminuzione del numero di specie censite rispetto agli anni precedenti ed in particolare il mancato avvistamento dell'averla piccola *Lanius collurio*.

Alberoni: il coefficiente di similarità rispetto agli altri due grandi siti costieri (Punta Sabbioni e Ca' Roman) varia da un massimo di 19,64% per il periodo di nidificazione ad un minimo di 10,15% durante la migrazione autunnale. L'area è risultata interessata da un anticipato arrivo di specie trans-sahariane per cui costituisce un'importante zona di sosta. Gli Autori ipotizzano che il declino nel numero di specie avvistate possa essere dovuto al minore sforzo di campionamento avviato con il monitoraggio B6. Vengono segnalati episodi di disturbo dovuti al passaggio di mezzi motorizzati.

Santa Maria del Mare: nel corso del monitoraggio in esame sono stati osservati lo sparviere *Accipiter nisus*, il picchio rosso maggiore *Dendroscopus major*, il tordo bottaccio *Turdus philomelos* che non erano stati censiti nel periodo settembre-dicembre 2010 e la balia nera *Ficedula hypoleuca* mai censita nei periodi inverno-primavera precedenti.

Ca' Roman: sito caratterizzato da un forte ricambio stagionale nella composizione della comunità ornitica (basso indice di similarità inter-periodo) e ricco di specie nidificanti. L'indice di similarità con gli altri due siti maggiori varia da un massimo di 30,35% durante il periodo di nidificazione ad un minimo di 10,15% durante la migrazione autunnale. E' stato avvistato il gruccione *Merops apiaster* dopo la scomparsa della colonia nidificante presente negli anni 2005-2008; mentre fratino *Charadrius alexandrinus* e fraticello *Sternula albifrons* non hanno nidificato probabilmente a causa delle forti pressioni antropiche a cui è

	<p>sottoposta la spiaggia durante il periodo estivo. Alcune specie regolarmente presenti dal 2005 non sono state contattate (tortora dal collare orientale <i>Streptopelia decaocto</i>, picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>, ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>, prispolone <i>Anthus trivialis</i>, beccafico <i>Sylvia borin</i>).</p> <p>San Felice: sito caratterizzato soprattutto dalla presenza di passeriformi e specie sinantropiche. A causa della fitta vegetazione non è stato possibile individuare con precisione le aree di nidificazione.</p> <p>Bacàn di Sant'Erasmo: importante sito di foraggiamento diurno (28 specie censite) e roost notturno post-riproduttivo (9 specie). La comunità ornitica del sito varia in maniera significativa per tipo e numero di specie nelle varie fasi del ciclo biologico. Fraticello <i>Sternula albifrons</i>, pettegola <i>Tringa totanus</i> e beccaccia di mare <i>Haematopus ostralegus</i> hanno tentato di nidificare ma il successo riproduttivo è stato accertato unicamente per la beccaccia di mare (osservato un giovane non in grado di volare). Per quanto riguarda il fratino <i>Charadrius alexandrinus</i> in data 17/05/2012 si è provveduto alla delimitazione degli 8 nidi frequentati per evitarne il calpestio (in collaborazione con Thetis). L'area sembra aver perso importanza come zona di passo durante la migrazione autunnale; la composizione percentuale delle specie differisce in maniera significativa da quella degli anni precedenti e si riscontra un'esigua presenza di specie come la pivieressa <i>Pluvialis squatarola</i> e il fratino <i>Charadrius alexandrinus</i>. Queste ultime, assieme al piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>, pur essendo sempre presenti durante tutti gli anni di monitoraggio, registrano un vistoso calo numerico rispetto al primo anno di campionamento (2005). I conteggi durante il periodo di svernamento sembrano evidenziare una leggera ripresa dei limicoli che risultano in aumento rispetto al biennio 2008-2009 pur continuando ad essere inferiori a quelli dei primi anni di monitoraggio. L'indice di Shannon Modificato denota una differenza significativa nel numero di specie presenti nel corso degli anni di rilevamento, in particolare una diminuzione di quelle che usano l'area come zona di foraggiamento. Confrontando i dati di abbondanza nei periodi gennaio-aprile si evince un trend negativo per il periodo 2006-2009 con cenni di ripresa nel triennio 2010-2012. Da ottobre 2011 il monitoraggio è stato esteso anche alla lunata prospiciente le bocche di porto dopo l'avvistamento di individui di piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i> sulla struttura, probabilmente utilizzata come roost alternativo allo scanno sabbioso del Bacàn.</p> <p>Al fine di contestualizzarne i conteggi in progressiva diminuzione al Bacàn, sono stati effettuati dei censimenti mensili di limicoli e sterne su area vasta in Laguna nord e sud durante i picchi di marea. I conteggi di piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i>, fratino <i>Charadrius alexandrinus</i> e pivieressa <i>Pluvialis squatarola</i> sono stati messi in relazione anche con i risultati degli International Waterbird Census (IWC) realizzati ogni anno per conto della Provincia di Venezia - Ufficio Caccia e Pesca e coordinati a livello nazionale da ISPRA. In particolare, le popolazioni di piovanello del Bacàn sembrano contribuire in maniera sostanziale alle presenze di limicoli in Laguna nord fino al 2009/2010, anno in cui si assiste ad un calo di presenze e ad un probabile spostamento degli individui sulla lunata alla bocca di porto del Lido. La popolazione svernante di piovanello pancianera in tutta la Laguna mostra invece un andamento stabile pur con variazioni di distribuzione fra la parte sud e quella nord. Questo dimostrerebbe un fenomeno di disturbo a carico dell'area del Bacàn, con una conseguente redistribuzione degli individui in altre zone lagunari. Non è stato invece possibile il confronto con i dati dei censimenti degli ittiofagi nidificanti in quanto non vengono più eseguiti a partire dal 2011 i rilievi per lo studio B.12.3. Le uscite mensili su area vasta, svolte sempre lungo gli stessi percorsi, hanno confermato i posatoi degli anni precedenti con picchi di presenza in Laguna sud in febbraio dovuti ai limicoli svernanti. Proprio nell'uscita di febbraio è segnalato il ripetuto passaggio di un elicottero che ha disturbato gli uccelli presenti. Anche le sterne si concentrano soprattutto in Laguna sud, con un picco di presenze nel mese di maggio dovuto al numero dei giovani.</p> <p>Il report continua prendendo in esame gli I.P.A. calcolati per i sei siti costieri. Il periodo primavera-estate del 2011 ha fatto registrare un decremento di tali valori rispetto agli anni precedenti, in particolare l'I.P.A. di Alberoni è risultato il più basso dall'inizio del monitoraggio; per quanto riguarda invece il primo quadrimestre del 2012, è il sito di Ca' Roman a far registrare un I.P.A. significativamente inferiore a quello degli anni precedenti. Gli altri siti mantengono un andamento in linea con i monitoraggi passati.</p> <p>A seguito di precedenti indicazioni ISPRA, sono state selezionate alcune specie target rappresentative dei sei siti costieri e del Bacàn di cui monitorare l'andamento in funzione di</p>
--	---

	<p>una descrizione della dinamica delle comunità. Le specie scelte sono presenti sin dall'inizio del monitoraggio e si tratta di passeriformi caratterizzanti i siti costieri durante la nidificazione: capinera <i>Sylvia atricapilla</i>, cinciallegra <i>Parus major</i>, occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>, rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>, canapino comune <i>Hippolais polyglotta</i> e picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major</i>; e di limicoli e sterne presenti durante i periodi post-riproduttivi e di svernamento al Bacàn: pivieressa <i>Pluvialis squatarola</i>, fratino <i>Charadrius alexandrinus</i> e piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i> (svernanti), beccapesci <i>Sterna sandvicensis</i>, fratino <i>Charadrius alexandrinus</i> e piovanello pancianera <i>Calidris alpina</i> (estivanti diurni), mignattino <i>Chlidonias niger</i> e fraticello <i>Sternula albifrons</i> (estivanti notturni).</p> <p>Da un'analisi dei trend riscontrati si evince una tendenza alla diminuzione generalizzata nei tre siti maggiori della capinera, del rigogolo in ogni sito, dell'occhiocotto a Ca'Roman, della cinciallegra ad Alberoni e del picchio rosso maggiore a Punta Sabbioni. Per quanto concerne il Bacàn due svernanti su tre sono in calo (piovanello pancianera e fratino) mentre risulta in aumento la pivieressa; tra gli estivi invece risulta in diminuzione il fraticello e completamente assente il mignattino. Secondo gli Autori la situazione di queste ultime specie è quella che richiede maggiore attenzione a fronte di una sostanziale stabilità delle altre nel complesso di un ambiente fortemente antropizzato, in cui il disturbo arrecato dai lavori di cantiere può essere visto come una concausa nell'insieme delle pressioni a cui sono sottoposte le comunità ornitiche. Vengono pertanto proposte delle misure di carattere generale atte a contenere possibili danni quali la cordonatura preventiva dei siti di nidificazione e un controllo più serrato delle aree oggetto del monitoraggio, sia ampliando i confini dei SIC sia sottoponendole ad un maggior controllo per il rispetto delle regole già in vigore (come per esempio il divieto di transito con mezzi a motore).</p>
<p>Verifica report</p>	<p>Il report in esame contiene analisi dei dati analoghe a quelle eseguite per la passata annualità. Sono presenti alcune ripetizioni o sviste che rendono talvolta più difficile la comprensione delle informazioni (ad esempio nella descrizione della comunità ornitica di San Nicolò si trovano ripetute le indicazioni di primo avvistamento di alcune specie, a pag. 43 il nome scientifico associato alla cinciarella è quello della cinciallegra, ecc.). Inoltre, come fatto notare nella valutazione ISPRA IIQ/B7, ai rilievi sul sito del Bacàn di Sant'Erasmo si nota un'incongruenza fra la frequenza delle uscite effettivamente svolte (rilievi quindicinali) e le indicazioni presenti nel Disciplinare Tecnico per B7 (rilievi mensili). Analogamente, anche se probabilmente a causa di un refuso, il mese di agosto per i siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman sarebbe dovuto essere interessato da un solo rilevamento (mensile) e non da due (quindicinale), come si rileva dall'introduzione a pag. 5 del presente rapporto finale. Nel sito di San Nicolò, infine, viene dato risalto al mancato avvistamento dell'averla piccola: tale affermazione non pare corrispondere con il file <i>Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B7.xls</i> contenente invece un dato di avvistamento in agosto 2011.</p> <p>Dall'analisi degli andamenti delle comunità ornitiche monitorate nei sei siti costieri emerge una diminuzione delle specie avvistate ad Alberoni che gli Autori ipotizzano possa essere avvenuto a causa della riduzione dello sforzo di campionamento: a questo proposito può essere verificato facilmente se le specie non osservate sono quelle segnalate anche in precedenza in maniera discontinua nei rilievi svolti a cadenza più serrata, oppure si può utilizzare per i confronti un numero equivalente di uscite per tutte le annualità precedenti. Sempre sullo stesso tema si fa notare come, per Santa Maria del Mare, sia fuorviante l'aver inserito nello stesso grafico i dati corrispondenti a periodi di monitoraggio differenti (vedi fig. 4 a pag. 43). In aggiunta si sottolinea come questo stesso grafico appaia nei report a partire dal "Finale B5" con riferimento ad osservazioni fatte nel B4 senza peraltro che nel rapporto di valutazione corrispondente ve ne sia traccia.</p> <p>Per la presenza/assenza di specie, inoltre, gli Autori affermano che, in generale, «sono statisticamente aumentate le specie sinantropiche, spesso costituenti le specie dominanti delle comunità». Tuttavia, non si trova conferma di uno sforzo fatto per discriminare tra i molteplici fattori di disturbo, cercando ad esempio di identificare i fattori correlati all'aumento delle specie sinantropiche (es. le attività cantieristiche, come è stato richiesto più volte), ed effettuando confronti temporali con altri andamenti (quelli delle specie target,</p>


	<p>le diminuzioni al Bacan, ecc.).</p> <p>Per quel che riguarda l'analisi degli indici puntiformi di abbondanza (I.P.A.), si rileva dall'osservazione del grafico in fig. 2, per Punta Sabbioni, che gli indici calcolati per l'annualità in esame appaiono piuttosto in linea con le annualità precedenti e non più elevati. Con l'osservazione aggiuntiva dell'indice di Shannon Modificato, risultano marcati cali riguardanti soprattutto il sito di Alberoni, per il quale non viene formulata alcuna ipotesi di merito nemmeno in sede conclusiva.</p> <p>Per le considerazioni sulle analisi dei dati rilevati al Bacan di S. Erasmo, si nota come sia venuto meno l'utilizzo del sito da parte del piovanello pancianera e altri limicoli, che hanno spostato in altre aree la localizzazione del roost. Tale cambiamento farebbe pensare ad un disturbo in atto proprio a carico del Bacan, visto che la forte riduzione del numero di piovanelli pancianera non caratterizza tutta la laguna, ma solo il sito in questione, come si rileva dalle considerazioni degli Autori che attribuiscono il fenomeno alla disponibilità della 'lunata' alla bocca di porto del Lido.</p> <p>Per quel che riguarda l'analisi degli andamenti delle specie target si prende atto dell'avvenuta definizione di valori soglia che possano fungere da riferimento per far risaltare eventuali criticità, però non risulta ancora soddisfatto l'obiettivo di utilizzarli in maniera sintetica ovvero per interpretare la dinamica delle comunità di cui fanno parte le specie in oggetto (cfr. Relazione ISPRA Finale B6) e per le quali gli stessi Autori individuano una tendenza alla diminuzione.</p> <p>In conclusione del Rapporto viene elencata una serie di interventi attuabili nei siti oggetto di interesse (fra cui la creazione di velme e barene artificiali che dovrebbero rientrare peraltro nelle opere di compensazione in fase di attuazione), già menzionati nel Report Finale B6, ma che dovrebbero essere proposti nelle sedi opportune.</p>	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	<p>Il rapporto non contiene riferimenti a relazioni tra i lavori nei cantieri e i risultati dei rilevamenti. Si sottolinea come manchino d'altra parte elaborazioni finalizzate ad accertarle, nonostante le segnalazioni che ISPRA ha da tempo formulato in occasione dei report precedenti e di specifici incontri tecnici e nonostante che tali dati siano stati resi disponibili a partire dal 2011. Al riguardo vengono segnalati due superamenti delle soglie, entrambi relativi all'area di Malamocco, nelle date del 10 giugno 2011 e del 6-7 aprile 2012. Le cause dei superamenti sono attribuite, rispettivamente, ad operazioni di palancolatura e di dragaggio. Nel caso del superamento di aprile sono state avviate le relative procedure di segnalazione dell'anomalia, mentre per il superamento di giugno non si dispone di informazioni a questo riguardo.</p> <p>Su scala annuale non vi sono state attività rumorose che possano aver disturbato le attività canore dell'avifauna.</p>
	Descrizione impatto	
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	<p>Con nota del 05/05/2011 n. 257 il CORILA trasmette al Servizio Forestale di Treviso e Venezia la comunicazione relativa al posizionamento di uno strumento di rilevamento delle emissioni rumorose presso il sito di Alberoni per effettuare le misurazioni durante il periodo riproduttivo dell'avifauna, in aggiunta alla richiesta di rispetto della sospensione delle attività rumorose durante gli orari di massima attività canora (dawn chorus) nel periodo 15 aprile-30 giugno.</p>

	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	<p>Con nota del 01/03/2011 la Direzione Lavori raccomanda alle Imprese di rispettare le misure di mitigazione disposte dal MAV (sospensione delle attività rumorose durante il dawn chorus). Il CORILA, con una nota n. 195 del 11/04/2011 indirizzata al MAV, ribadisce il rispetto della sospensione delle attività cantieristiche rumorose durante il periodo del dawn chorus (massima attività canora mattutina).</p>
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	<p>Non vengono tratte conclusioni sulla buona riuscita della messa in atto degli interventi di mitigazione, ma si può presumere che un eventuale effetto non soddisfacente avrebbe fatto formulare ipotesi di rimodulazione degli interventi stessi.</p>
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>Le osservazioni presentate da ISPRA nei report precedenti sono state in parte accolte attraverso l'individuazione di specie target da monitorare sia nei siti costieri che al Bacàn a partire già dal periodo maggio 2010 - aprile 2011 e inserite anche nel presente report. L'effettivo loro utilizzo non pare tuttavia essere stato quello sperato, come già sottolineato in "Verifica report". Si rileva, invece, come non sia stato recepito il suggerimento di impostare le analisi in una forma che permetta sempre la comparazione diretta fra i dati ornitologici raccolti e le informazioni relative all'andamento delle attività cantieristiche o agli altri fattori ritenuti potenzialmente responsabili delle criticità monitorate (matrice rumore). Pur essendo evidenziato dagli stessi Autori un fenomeno di disturbo nell'area del Bacàn di Sant'Erasmus dove si riscontra un calo delle specie svernanti, una diminuzione del fraticello e la totale mancanza del mignattino, non vengono mai azzardate ipotesi sulle possibili cause di tali fenomeni, inquadrando le attività di cantiere come una delle molteplici fonti di perturbazione presenti in un ambiente fortemente antropizzato come quello della Laguna. L'aver notato l'utilizzo da parte dell'avifauna della lunata alla bocca di porto del Lido, non pare essere necessariamente un segnale positivo. Si attende ancora un reale impiego delle informazioni riguardanti le attività dei cantieri, così come più volte espresso dagli Autori in recepimento dei suggerimenti ISPRA nell'ambito di confronti tecnici avviati a partire dal sesto anno di monitoraggio.</p>	

2.6 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO

COLEOTTERI

2.6.1 Scheda 1A/B7

Area	EP -Coleotteri	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/EP/FAT/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott. Ettore Randi	
Referente tecnico	Dott. Nicola Baccetti Dott.ssa Paola Aragno Dott. Fabrizio Borghesi Dott. Mario Cozzo	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: EP- Coleotteri - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: EP- Coleotteri - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 23/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Invertebrati Terrestri - coleotteri - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Invertebrati Terrestri - Coleotteri - RAPPORTO FINALE - 15/07/2012 Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".	
Sintesi report	Generalità e metodi. Report riferito al monitoraggio annuale da maggio 2011 ad aprile 2012. Si differenzia dai precedenti per: 1) modifiche del piano di rilevamento dei dati quali-quantitativi per i siti di Cà Roman (CR) e Alberoni (AL); 2) riduzione del numero complessivo di campagne. Riguardo al punto primo, mentre nel sito di Punta Sabbioni (PS) il protocollo è rimasto invariato, a CR e AL è stato indagato, con modalità differenti rispetto al passato, solo il 'settore prossimale'. A CR e AL, oltre ai campionamenti quali-quantitativi, sono stati introdotti rilievi quantitativi, al fine di valutare con maggior dettaglio eventuali influenze dell'attività dei cantieri sulla distribuzione delle specie. Riguardo alla riduzione dell'entità dello sforzo, il numero di rilievi complessivo (già ridimensionato nella prec. annualità) è stato ulteriormente ridotto da 45 a 31 campagne totali, comprese 4 nuove campagne di rilievi quantitativi. Di conseguenza, il programma quali-quantitativo ha mantenuto uscite quindicinali solo in maggio e giugno, ridotto a mensili in luglio, settembre, ottobre ed aprile (in agosto era già prevista una sola uscita). Per la prima volta, nessun rilevamento è stato svolto in novembre e in marzo. Le campagne quantitative sono state svolte in giugno (CR), luglio (AL) e settembre (CR e AL). Nel report sono riportate due serie di foto aeree: le prime che evidenziano i limiti subsettoriali e le fasce di rilevamento quali-quantitativo per PS, le seconde riportano i transetti e i punti di campionamento quantitativo per CR e AL. Ogni stazione è stata ripartita, come in precedenza, in 4 piani ecologici (intertidale, afitico, preduna, duna) campionati in egual misura. Le abbondanze delle singole specie sono state così classificate: numero esatto "S" di individui osservati fino a 4 unità (o oltre in caso di specie particolari); indicazione di presenza "P" con 5-20	

individui; indicazione di abbondanza "A" con più di 20 individui. Rispetto ai cicli annuali precedenti, come da Specifica Operativa, nei siti di CR e AL si è indagata la sola zona A (cioè entro una distanza di circa 400 m dalla diga foranea), all'interno della quale sono stati identificati tre subsettori (A1, A2, A3) ortogonali alla linea di battigia di ampiezza equivalente (50 m) dove effettuare i rilievi (anche questa limitazione dell'area effettivamente monitorata costituisce elemento di novità metodologica). All'interno della macroarea A il subsettoro A1 identifica l'area più prossimale ai cantieri, A2 identifica l'area intermedia e A3 quella distale. La raccolta dati si è svolta dal mattino fino al primo pomeriggio con tecniche di caccia libera, vagliatura e lavaggio di sabbia e detriti. Per i rilievi quantitativi, una volta individuati i 4 transetti (uno per ogni piano ecologico) paralleli tra loro e alla linea di battigia, in ciascuno sono state scelte 4 aree di 1 mq distanti tra loro circa 10 m, da cui sono stati prelevati 3 campioni di sabbia da 1 litro. Ogni campione è stato vagliato registrando il numero esatto dei Coleotteri rinvenuti. Dai risultati dei tre campioni è stata ottenuta una densità media per punto (n° esemplari/litro) ed è stata analizzata la distribuzione intra-settoriale (distintamente per piani ecologici e per specie). Il secondo livello di analisi, ha previsto il calcolo della densità media dell'intero subsettoro mirando a studiare la variazione di densità tra settori (ancora per piani ecologici e per specie). Il procedimento è ben spiegato nel report anche grazie all'ausilio della grafica. La significatività statistica ($P < 0,05$ e $P < 0,01$) delle variazioni è stata stabilita mediante ANOVA (test di Duncan). Riguardo alle condizioni climatiche, il 2011 ha mostrato una situazione opposta al 2010, con piovosità nettamente inferiore alle medie del periodo 1964-2004, scenario aggravatosi nei primi mesi del 2012. L'andamento termico è invece rimasto in linea con l'andamento storico.

Risultati e discussione approccio quali-quantitativo. Gli istogrammi descrivono, a supporto delle informazioni fornite dal testo, le osservazioni nei siti indagati. Confermata la presenza delle 15 specie solitamente contattate ogni anno e quindi è confermata l'estinzione locale di *Dyschiriodes bacillus arbensis*. Punta Sabbioni si conferma il sito con le maggiori abbondanze di Cincidelini, senza apprezzabili variazioni fenologiche né nuove criticità. In AL la minore presenza in prossimità dei cantieri è abbastanza evidente per *Calomera littoralis nemoralis*, mentre la maggiore presenza nel settore A3 di CR è per gli Autori un fatto casuale dovuto a bassa numerosità. Continuano i segnali positivi riguardo *Parallelomorpha laevigatus*, dopo l'incremento registrato nel 2010. Si segnala una minor presenza nel settore prossimale A1 sia a CR che AL. La specie è da tempo estinta a PS. *Halacritus punctum*, che continua a disertare PS, ha mostrato variazioni fenologiche rispetto al 2010: lo si è trovato anche in agosto e non in settembre-ottobre. Peggiorata ulteriormente la situazione a PS del pur tollerante *Cafius xantholoma* assente in tutto il periodo più favorevole (mag-lug) e presente solo ad agosto. Ad AL e CR è ben presente anche se a CR si nota una diminuzione progressiva all'approssimarsi dei cantieri. *Remus sericeus*, specie più sensibile, induce ormai a considerare occasionale l'incremento del 2009: la modesta presenza rimane costante solo ad AL (mag-giu), tra l'altro sbilanciata nei subsettori A2-A3, mentre a CR è stato sporadico in maggio e in agosto e ha preferito A3. A PS, trovato un solo esemplare. Confermata la presenza di *Scarabaeus semipunctatus* solo a PS, dove quest'anno è più abbondante nel settore A. Specie tra le più difficili da rilevare, l'unico esemplare trovato di *Isidus moreli* è in A3 a CR (non ripetuti i ritrovamenti a PS e AL del 2010). Tenuto conto delle variazioni intervenute sul metodo, per *Macrosiagon tricuspidatum* i risultati ottenuti a CR (unico sito di presenza) sono stati in linea con le aspettative, e la migliore definizione del rilevamento evidenzia bene il legame con *Eryngium maritimum*: assente infatti in A1 dove la vegetazione dunale è alterata. Abbastanza complessa la situazione che riguarda *Mecynotarsus serricornis*: a PS continua l'omogenea distribuzione tra i settori A e B, con una fenologia "a campana" centrata in luglio; a CR e AL invece l'abbondanza "A" non è stata più raggiunta e si è rilevata l'assenza in A1 a CR (gradiente concorde con la distanza dai cantieri). Questo ciclo ha fatto registrare un massimo di consistenze di *Ammobius rufus*, specie comunque poco frequente nell'area biogeografica (più comune a CR che ad AL, e solo in subsettori distali; assente a PS). A detta degli Autori, assume toni drammatici la diminuzione a PS di *Phaleria bimaculata adriatica*, riscontrata solo in maggio e aprile, mentre nei restanti siti è risultata in pratica sempre presente, ma a CR la zona A1 è stata la meno frequentata. Specie a fenologia autunnale, *Xanthomus pallidus* è apparso solo in ottobre, con dati di presenza giudicati buoni rispetto al passato. Lo si è trovato in zona dunale e predunale ad AL e CR, in zona afitoica a PS; appare evidente il gradiente in tutti i siti, con densità che aumenta con la distanza dai

	<p>cantieri. Abbondante è risultato l'adattabile <i>Trachyscelis aphodioides</i>, con massima espressione a CR, buone presenze ad AL, ma più contenuto a PS, dove si è rinvenuto solo nella zona afitoica; riguardo alla distribuzione orizzontale, leggera minor presenza in A1 ad AL e a CR. A PS asimmetria contro-correlata alla distanza dai cantieri. <i>Otiorhynchus ferrarii</i> in PS valutato al limite dell'estinzione locale: ad AL e soprattutto a CR è risultato presente, ma nel primo sito si sono registrate assenze in agosto e settembre, a differenza dell'anno precedente; evidente a CR lo sbilanciamento della distribuzione a favore del settore distale già osservato in rilievi passati.</p> <p>A commento dei risultati quali-quantitativi, gli Autori ricordano che riduzione delle aree e rarefazione dei sopralluoghi in alcuni casi possono avere restituito numeri inferiori e reso difficile comparare parte dei risultati con gli anni precedenti. E' il caso dei Cicindelini, di <i>P. laevigatus</i>, <i>H. punctum</i>, <i>R. sericeus</i> e <i>C. xantholoma</i>. Nel complesso, comunque, gli Autori non hanno ravvisato segnali di evidenti evoluzioni dello stato di conservazione dei popolamenti. In termini di ricchezza, tutte le entità attese rispetto alle precedenti indagini, sono state rilevate. Continua a sorprendere come i Cicindelini risultino ancora abbondanti a PS, nonostante le condizioni molto disturbate della spiaggia (rimozione meccanica dei detriti). Riguardo a <i>P. laevigatus</i> (69 esemplari rilevati) è stato ipotizzato costante il segnale di incremento rispetto al passato iniziato nel 2010, quando gli esemplari rilevati erano stati 225, nonostante l'area ispezionata ridotta almeno del 75%. Le densità di <i>H. punctum</i> e <i>R. sericeus</i> sembrano essere in linea con i migliori risultati precedenti, salvo a PS, dove ai risultati scarsi relativi a queste due specie si aggiungono i segnali di rapido decremento di <i>P. bimaculata</i> e <i>T. aphodioides</i>. Per la fascia vegetata, indicazioni positive sono emerse per <i>A. rufus</i>, in particolare a CR, mentre <i>I. moreli</i> è sempre rilevato con irregolarità a causa, secondo gli Autori, della difficoltà di cattura di questa sfuggente specie notturna e fossoria con il metodo utilizzato. L'analisi sulla possibile azione dei cantieri viene commentata per CR e AL separatamente. A CR arenile e duna hanno reso indicazioni molto diverse: nell'arenile A2 o A3 sono stati i subsettori più frequentati, infatti A1 non ha mai fatto registrare la massima densità pur essendo comunque popolato da specie che si ritrovano nei settori adiacenti. Nella duna, in A1 sono completamente mancate le osservazioni di specie che invece si ritrovano nei settori distali. Sebbene il numero di esemplari raccolti nell'intero ciclo di indagine sia piuttosto basso, gli Autori ritengono questo risultato importante dal punto di vista informativo. Nell'arenile di AL gli Autori hanno notato spesso maggiori densità in A2, e alcune scarse presenze in A1 (es. <i>C. littoralis</i> e <i>P. laevigatus</i>). Nella fascia vegetata, <i>M. serricornis</i> e <i>O. ferrarii</i> hanno fornito numeri sufficienti per valutare una maggiore presenza in A2. Tra A1 e A3, in generale, il settore meno favorito è parso il primo.</p> <p>Risultati e discussione approccio quantitativo. Il report per ogni sito esamina le due campagne (estiva e autunnale) e analizza prima i risultati interni ad ogni subsetto e poi tra subsettori. La forma grafica è anche in questo caso l'istogramma. Riunendo i due transetti a mare (zona afitoica) e i due transetti vegetati (zona duna), <i>T. aphodioides</i> è l'unica specie presente che è stata ogni volta riscontrata in entrambe le zone ecologiche. <i>M. serricornis</i> è stato solo e sempre rilevato nelle dune, e <i>P. bimaculata</i> sempre nella zona di arenile (ma non solo). Le altre specie che però hanno fornito pochi numeri sono: <i>O. ferrarii</i>, <i>P. laevigatus</i>, <i>A. rufus</i>, <i>C. xantholoma</i>. CR, 15 giugno. 0-28 indd. in ogni campione da un litro di sabbia. INTRA(settori): poche le asimmetrie distributive statisticamente significative, a carico di <i>M. serricornis</i> e <i>T. aphodioides</i>, ritenute però non chiaramente orientate. In A1, assenza completa di Coleotteri nelle dune e solo <i>T. aphodioides</i> presente nell'afitoico. TRA(settori): discordanti gli andamenti di <i>T. aphodioides</i>: nella duna solo nei subsettori distali, al contrario nell'arenile gradiente contro-correlato alla distanza. Per le restanti specie di duna, premesso lo scarso valore statistico, la mancanza di indd. in A1 porta a uno sbilanciamento verso zone distali. Idem per <i>P. bimaculata</i> nella zona afitoica. CR, 23 settembre. 0-39 indd. INTRA: specie considerata <i>T. aphodioides</i>. Altre specie con numeri insufficienti. Significativo gradiente concorde con la distanza in A3 (dune verso mare); in A1 (afitoico-mare) sono presenti differenze significative tra prossimale, medio prossimale (valore maggiore) e distale. Sempre in A1, ma senza significatività statistica, la specie aumenta con la distanza in afitoico-interno. In A2 questi andamenti non emergono. TRA: nella fascia afitoica-mare il gradiente è chiaramente inverso alla distanza, mentre nella duna-mare <i>T. aphodioides</i> è ben presente in A2 e A3 ma assente in A1. <i>P. bimaculata</i> conferma la situazione di giugno con A1 meno popolato rispetto ai subsettori prossimali. AL, 11 luglio. 0-8 indd. INTRA: <i>T. aphodioides</i>, due asimmetrie significative non molto chiare (duna interna A1 e duna-mare A2). In A3 evidentemente più abbondante nel punto</p>
--	---

più lontano nel transetto afitoico mare ed in quello duna verso l'interno. Si rafforza l'idea di un disturbo in area prossimale, considerando l'assenza di *T. aphodioides* in tutti i settori analizzati in A1 ed il gradiente in A2 (arenile verso il mare). *P. bimaculata* non ha dato utili indicazioni, mentre *M. serricornis* in A3 lo si è trovato solo in punti distali. TRA: assenza di *T. aphodioides* sulle stazioni prossimali dell'arenile. Sembra verificarsi l'opposto di quanto rilevato a CR nella medesima stagione: ad AL, nella duna è stato molto presente in A1, meno in A2 e A3, subsettori dove era presente nella fascia afitoica. Questa situazione genera asimmetrie significative. *M. serricornis*, nella duna, è risultato concentrato in A2 e A3, assente in A1, come a CR; vale anche per *O. ferrarii*. Gradiente crescente da A1 ad A3 per *P. bimaculata* ma queste ultime due sono specie numericamente scarse che difficilmente danno rilevanza statistica. **AL, 26 settembre.** 0-23 indd. INTRA: nelle dune lato mare gradiente significativo inverso all'aumento della distanza per *T. aphodioides* in A1, mentre in A3 distribuzione irregolare tanto in duna che in entrambi i transetti in afitoico. In A2 il risultato non è significativo, ma concorda con quanto visto a CR in A3: gradiente concorde con la distanza. TRA: in sostanza, *T. aphodioides* appare più concentrato in A1 nelle dune interne, mentre nell'arenile è più abbondante ma nel settore distale. Due configurazioni quindi opposte tra i transetti vegetati e afitoici. *P. bimaculata* fa qui eccezione, facendosi trovare anche nella duna dove, nel settore verso il mare risulta significativamente più abbondante in A3 che nei due settori prossimali. Gli Autori attribuiscono lo scenario relativo a *P. bimaculata* condizionato dalla non contemporaneità dei movimenti migratori verso l'ambiente di sverno. *M. serricornis* lo si è trovato nelle dune interne anziché nelle dune verso mare come a CR. Poco abbondante, con esemplari confinati nei subsettori A2 e A3, nessuno in A1.

Il commento conclusivo sui rilevamenti quantitativi ammette che il numero molto basso di individui rilevati ha limitato l'attendibilità delle analisi statistiche. D'altra parte gli Autori riferiscono che un ulteriore aumento dello sforzo sarebbe incompatibile con le attuali risorse a disposizione. Non sono ritenute utili le evidenze emerse dallo studio ai fini della definizione di un impatto ecologico dovuto ai cantieri, almeno per quanto riguarda le osservazioni intra-settore. La discussione viene pertanto condotta solo per l'analisi quali-quantitativa tra settori. **CR, arenile:** le indicazioni non sono chiare, essendo la densità di *P. bimaculata* spostata verso i settori distali, mentre il contrario si è verificato per *T. aphodioides*, la sola specie che riesce, grazie alla maggiore abbondanza, ad ottenere qualche significatività statistica. L'alterazione ecologica non risulta evidente, pur presentandosi una situazione particolare nel settore A1, con presenza solo della specie più adattabile (*T. aphodioides*) e assenza della più sensibile (*P. bimaculata*). **CR, dune:** c'è accordo con i dati quali-quantitativi, ovvero le specie mancano completamente nel settore prossimale ed esprimono massime concentrazioni in A2 e A3, talvolta in modo significativo. Questo suggerisce una condizione ambientale prossimale alterata, incompatibile con le necessità biologiche dell'entomofauna propria della duna. Già in A2 il fattore di disturbo sembra non agire più in modo tangibile. **AL, arenile e dune:** la situazione viene definita più semplice. Nessuna differenza distributiva sostanziale tra fasce vegetate e afitoiche. Densità più elevate nel subsettore A2 o A3, e, incongruenza con il quali-quantitativo, mai in A1. Il settore prossimale sembra, per gli Autori, meno favorevole alla presenza delle specie studiate, anche se l'evidenza che ciò sia dipeso dai cantieri non è chiara.

Tra i ragionamenti finali viene posta l'attenzione su alcune risultanze: sia a CR che AL, i popolamenti tendono a ridursi o a scomparire nel subsettore prossimale, ma il giudizio complessivo al termine di questo ciclo può solo constatare una condizione diversa tra i due siti, con CR che vede la scomparsa delle specie nella fascia predunale e dunale presso i cantieri. Viene proposta una considerazione riguardante il popolamento vegetale presso la suddetta area (inerente la presenza di molte piante infestanti nella duna, le quali tuttavia si spingono entro la duna solo per alcune decine di metri a partire dal cantiere). Ad AL la situazione è diversa, con popolazioni di interesse anche in A1 e con il sospetto che l'alterazione ambientale nell'area prossimale ai cantieri sia piuttosto riconducibile al turismo balneare. A PS la situazione è analoga ai precedenti cicli di monitoraggio, con tendenza al peggioramento qualitativo dell'arenile afitoico, percorso e spazzato da mezzi motorizzati per favorire l'utilizzo antropico da parte dei turisti.

L'appendice al report riporta tutti i dati di osservazione o raccolta. L'indice IECA calcolato e commentato nel ciclo precedente non è stato utilizzato.

<p>Verifica report</p>	<p>Report ben strutturato. L'aver concentrato gli sforzi sul settore prossimale in due siti su tre, sembra aver fornito informazioni di maggior interesse rispetto all'impostazione precedente. Gli Autori hanno offerto un ottimo livello di dettaglio, ma sarebbe stato utile soffermarsi sui risultati anche nel loro complesso. Risulterebbe infatti che a PS, il settore A ha superato B per abbondanza per 5 specie su 10, in un solo caso si è avuto 'B<A', in 4 casi 'A=B'. In questo sito, monitorato come gli altri anni, un'eventuale effetto dei cantieri non emerge. Se però si effettua un analogo tipo di conteggio anche per AL e CR (rispettivamente 12 e 13 specie, trascurando <i>L.moreli</i>), si rilevano asimmetrie complessive a sfavore del subsettore prossimale in entrambi i siti, in quanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il subsettore A1 ha riportato la minore abbondanza relativa in 10 casi su 12 ad AL e in 11 casi su 13 a CR • per qualunque specie, né ad AL, né a CR, A1 ha fatto registrare l'abbondanza massima • A3 è stato il più popolato in 6 casi su 12 ad AL e in 11 casi su 13 a CR, mentre in soli 4 casi è stato il meno popolato (3 ad AL e 1 a CR) • il gradiente 'A3≥A2≥A1' si è verificato per il 58% ad AL e per il 77% a CR), il gradiente inverso non si è mai verificato. <p>Nel rilievo quantitativo, la significatività statistica è stata un evento raro, e parrebbe necessario porre rimedio alla presenza di un fattore di variabilità incontrollato a CR (v. oltre alla lettera f). Tuttavia, in AL, A1 è stato il meno popolato in 4 casi significativi su 5. Inoltre, <i>M. serricornis</i>, <i>P. bimaculata</i>, <i>O. ferrarii</i> ottengono in AL sempre e solo gradienti apparentemente concordi con la distanza. Ciò sembra offrire spunto per esprimere considerazioni finali anche su di un importante obiettivo del B7 che consisteva nella validazione del metodo quali-quantitativo mediante la tecnica quantitativa. Sarebbe infine opportuno motivare nella relazione finale la rinuncia all'uso dell'indice IECA. Altre osservazioni di dettaglio possono essere sintetizzate nei punti seguenti:</p> <p>a) pag. 3: sovente disattesa (10 volte su 15) la disposizione della Spec. Oper. di operare nella decade centrale in caso di rilevi mensili; le motivazioni dovrebbero essere riportate nella Relazione Finale B7 così come concordato nell'ambito dei confronti tecnici con ISPRa relativi al secondo quadrimestre B7;</p> <p>b) pag. 4: le uscite quantitative autunnali nei due siti sono state svolte in date vicine (3 gg di distanza), nelle estive invece tra CR e AL vi sono 26 gg di differenza; questo lasso di tempo appare eccessivo, anche se il confronto diretto fra siti non è tra gli obiettivi principali.</p> <p>c) pag. 69: si afferma: "... tale abbondanza raggiunge la sua massima espressione a Cà Roman, dove non è mai stato osservato al di sotto di questo valore di densità..."; in realtà, a CR il rilevamento ha restituito il valore di presenza inferiore ad "A" in maggio e in ottobre. Sarebbe stato più preciso: "..., dove è stato osservato al di sotto di questo valore di densità solo in due occasioni: nel secondo rilevamento di maggio e in ottobre...".</p> <p>d) pag. 71: si afferma: "... in generale non si rilevano importanti asimmetrie distributive...". In realtà a PS la specie è decisamente più abbondante nel settore A. Essendo un risultato che si differenzia dall'anno precedente, è opportuno commentarlo.</p> <p>e) pag. 73: per AL e CR viene valutato che "...i dati raccolti sono complessivamente in linea con quelli del ciclo precedente ed hanno permesso di rilevare la specie in quasi tutti i mesi interessati (...) eccettuato ottobre (...) minore densità in maggio e maggiore concentrazione in giugno-luglio...". Riteniamo importante, oltre alle differenze fenologiche che valgono sia per AL che per CR, segnalare e cercare di motivare l'assenza di <i>O.ferrarii</i> in AL in ago-set-ott, presenti l'anno precedente in tutti e tre i periodi.</p> <p>f) pagg. 16, 17 e 77: alla luce dei risultati annuali e delle analisi intra-settoriali e tra subsettori, sorge qualche perplessità sul posizionamento dei 4 transetti in A1 a CR. La cartografia a pag. 17 mostra che i due transetti in zona arenile e i due transetti dunali sono in buona parte separati fisicamente ad opera della struttura artificiale, che si protende a cuspidale, occupando la fascia predunale. Inoltre, i due transetti dunali non sono orientati parallelamente né ai due transetti a mare corrispondenti, né alla linea di battigia, e questo contrasta con la dichiarazione fatta a pag. 16 sul metodo standard di posizionamento dei transetti. Questa scelta rischia di non soddisfare appieno l'intenzione di ridurre al minimo le variabili incontrollate, intenzione sottolineata dagli stessi Autori in confronti tecnici con</p>
-------------------------------	--

ISPRA nell'ambito del secondo quadrimestre B7. Perciò, si teme che, in tutte le analisi relative a CR, l'interpretazione delle distribuzioni di densità orizzontali, aventi o meno rilevanza significativa, venga complicata dalla presenza di un ostacolo fisico tra elementi dello stesso ambito di campionamento e dalla maggiore distanza dalla linea di battigia di alcuni punti rispetto ad altri appartenenti allo stesso transetto. Questa ipotesi è sorta osservando nella loro interezza i dati annuali: 1) A Cà Roman, il sito con la maggiore biodiversità (tab. 4.1), mancano totalmente i Coleotteri nei due transetti nella duna in A1 in giugno e praticamente anche in settembre, situazione unica rispetto ai tre siti; 2) Osservando in senso verticale i grafici di settembre a CR (fig. 4.70) si percepisce nei subsettori A2 e A3 una distribuzione di *T. aphodioides* sbilanciata verso la preduna rispetto a quanto si vede in giugno. Nel settore A1 invece si ha una concentrazione inattesa, alla stessa data, di esemplari nella zona afitoica. Questo comporta due gradienti del tutto contrastanti per la stessa specie (concorde con la distanza sulla duna, discorde sull'arenile); 3) Praticamente alla stessa data (3 gg di distanza) ad AL si ha, osservando ancora la distribuzione verticale (fig. 4.82), la situazione contraria di CR, con maggiore densità verso la duna proprio in prossimità della diga e maggiore densità nell'afitoico nei settori più distanti. Questo scenario ad andamenti 'incrociati' e 'contraddittori', peraltro fra i pochi risultati statisticamente significativi, alimenta un certo interesse nella comprensione delle cause: è plausibile che i transetti dunali in A1 a CR possano risultare di fatto poco raggiungibili dagli insetti che provengono dalla zona afitoica, in quanto esiste un muro che li induce a raggiungere la preduna in una zona che però non è coperta dai transetti. L'azione dell'ostacolo si aggiunge ai fattori già considerati dagli Autori: vicinanza della diga, che potrebbe procurare una variazione fenologica delle comunità prossimali in relazione alla quantità di detriti; colonizzazione da parte di piante infestanti a CR che induce gli insetti a disertare la duna prossimale; infine l'attività di cantiere che potrebbe disturbare, in modo non meglio identificato, la comunità prossimale.

E' pur vero che gli Autori hanno chiarito nell'ambito dei confronti tecnici con ISPRA relativi al primo quadrimestre B7 che "*...i campionamenti quantitativi in due momenti stagionali sono stati proposti per fotografare due diversi momenti dell'ambiente considerato, non per proporre un'analisi evolutiva dei campionamenti nel corso della stagione...*", ma considerazioni come quelle da noi adottate non sono lontane da quelle fatte in questo report dagli stessi Autori per *P.bimaculata* (pag. 97).

g) **pag. 79:** il testo afferma: "*... si deve ritenere che il fattore favorevole alla specie sia dovuto a caratteristiche proprie dell'area.*". Questa affermazione intende motivare l'elevata presenza nel settore A2, ma senza fare alcun cenno su quale sia il fattore favorevole responsabile. Il testo fa dedurre che lo stesso fattore sia anche causa della scarsissima presenza nei settori A1 e A3, ma, senza ulteriori precisazioni, non si può escludere che non agiscano simultaneamente due diversi fattori "sfavorevoli" in A1 e A3, che sono relativamente distanti tra loro. Poiché il risultato in questione risulta altamente significativo ($p < 0,01$), l'assenza totale di *M. serricornis* in A1 potrebbe meritare un approfondimento in termini di analisi e confronto con gli aspetti vegetazionali o le esigenze ecologiche della specie (vale anche per i risultati estivi in AL, pag. 89). Qualche cenno in merito viene fatto dagli Autori per la specie successiva, *O. ferrarii*, ammettendo però lo scarso valore statistico di questa specie rara.

h) **pagg. 77, 82, 88 e 94:** in maniera opportuna ai fini di una buona leggibilità dei dati, la scala verticale (densità) dei grafici riferiti all'autunno (figg. 4.70 e 4.82) è la stessa in tutti i grafici della pagina. Questo criterio non è però stato usato per le campagne estive (figg. 4.65 e 4.76). Si suggerisce di uniformare le scale anche in questi casi per facilitare la lettura degli andamenti sia in verticale che in orizzontale senza il rischio di essere tratti in inganno dalle diverse scale rappresentate.

i) **pag. 87:** per AL trovano spazio, in una sezione dedicata alla discussione dei risultati più rilevanti, considerazioni sulle distribuzioni di *P. laevigatus* basate su pochissimi esemplari e non statisticamente significative. In questo non c'è uniformità con la scelta fatta dagli Autori per CR, ovvero di trattare in quel frangente solo i risultati di importanza statistica.

l) **pag. 87:** non può essere condivisa l'ultima affermazione della pagina. La conclusione richiama le caratteristiche ecologiche della specie ("tollerante") come motivazione per non considerare indicativo il risultato del grafico 4.76/N. L'obiettivo del monitoraggio è testare l'ipotesi in senso contrario, ovvero osservare se sussistono eventuali interferenze con


	<p>l'ecologia della specie. Uno dei pochi gradienti chiari è fornito da una specie ritenuta tollerante rispetto a certe alterazioni ambientali proprio per il fatto che al momento è l'unica in grado di fornire un N trattabile statisticamente. Questa capacità di fornire numeri analizzabili non può a nostro avviso essere ritenuta motivo di inattendibilità del risultato, tra l'altro rafforzato da quanto si osserva in 4.76/L e 4.76/M, anzi elegge <i>T. aphodioides</i> a specie potenzialmente utile per monitorare dal punto di vista quantitativo eventuali perturbazioni ambientali.</p> <p>m) pag. 88: a differenza dei grafici di CR (figg. 4.65 e 4.70), nella figura 4.76 le differenze significative per AL sembrano essere state evidenziate solo tra punti in cui sono state rilevate presenze non nulle, mentre è probabile che dovessero essere accomunati ai gruppi significativamente più bassi anche i punti con zero individui.</p> <p>n) pag. 100: le affermazioni: <i>"L'esame di tab. 5.2 permette di apprezzare come le maggiori densità osservate (...) ricadano spesso nel sub settore centrale."</i> e <i>"(...) sebbene alcune entità mostrino minore presenza nel sub settore prossimale, come nel caso di C.littoralis e P.laevigatus."</i>, non trovano riscontro nella citata tabella in quanto le specie che presentano la minore densità in A1 non sono "alcune" ma la maggior parte.</p> <p>o) pag. 103 e 106: a pag. 103 gli Autori rimandano al paragrafo successivo le considerazioni esplicative sul fatto che ad AL <i>"il sub settore prossimale presenta condizioni meno favorevoli alla presenza delle specie entomologiche studiate, ma (...) non vi sono chiare evidenze che (...) sia dovuto alla realizzazione dei cantieri (...)".</i> Il discorso viene quindi ripreso a pag. 106 solo nei termini <i>"... che l'alterazione ambientale registrata (...) sia quindi dovuta (...) alle attività turistiche"</i>. In tal modo, non viene spiegato il valore della <i>"certa attenuazione di densità [in A1] che (...) in alcuni casi assume significato sul piano statistico"</i>, né viene chiarito in che modo l'impatto del turismo agisca selettivamente sull'area prossimale e non uniformemente su tutto il settore indagato.</p>	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	Il presente rapporto, così come elaborato, non riferisce di effetti sulle comunità entomologiche monitorate dovuti alle attività dei cantieri o alla loro presenza.
	Descrizione impatto	
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	

Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>Non si ravvisa la necessità di apportare modifiche sostanziali al piano di campionamento, visto anche il recepimento delle indicazioni fornite a commento nella relazione finale B6 (1A/EP/FAT/I/12/FIN-B6). Riguardo a quanto esposto in verifica Report a proposito del posizionamento della serie di transetti prossimali a Cà Roman (Verifica Report, lettera f), si potrebbe valutare l'opportunità di adottare soluzioni correttive, in prospettiva di un proseguimento del monitoraggio quantitativo nel lungo periodo.</p> <p>Per incrementare la capacità dei futuri Rapporti Finali di fornire un'analisi di confronto dei dati quali-quantitativi tra anni diversi, potrebbe essere utile soffermarsi maggiormente sui risultati complessivi che derivano dall'aggregazione delle informazioni di dettaglio (per specie, per sito, per settore/subsetto). Un esempio di ciò che si intende per risultati complessivi è stato descritto nella prima parte della presente Verifica Report.</p> <p>Il Rapporto, al pari dei precedenti, contiene i dati termo-pluviometrici. Si potrebbe valutare se la serie temporale è sufficientemente lunga per consentire uno studio di quanto le condizioni meteo-climatiche possano influenzare i risultati delle indagini, al fine di poter tenere in maggior conto questo aspetto nelle analisi dei risultati ottenuti dai futuri cicli di monitoraggio.</p> <p>L'ampio intervallo della classe di abbondanza "A" continua a mostrare limiti nella capacità di evidenziare variazioni nelle specie che frequentemente fanno registrare elevate abbondanze e che sono teoricamente più consone al ruolo di specie indicatrici.</p>
---	--

2.7 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO

VEGETAZIONE TERRESTRE

2.7.1 Scheda 1A/B7

Area	EP – Vegetazione terrestre	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/EP/VEG/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott. Paolo Gasparri Dott.ssa Emi Morroni	
Referente tecnico	Dott. Pietro Bianco Dott.ssa Stefania Ercole Dott.ssa Valeria Giacanelli	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE – B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazioni e consultata	B.6.72 B/7 – Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari – VII fase - Specifica operativa – giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività Vegetazione Terrestre – I RAPPORTO di VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 13/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività Vegetazione Terrestre – II RAPPORTO di VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 23/05/2012 B.6.72 B/7 – Macroattività: vegetazione terrestre- RAPPORTO FINALE – 01/07/2012 Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm – Studio B.6.72/B7 “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari”.	
Sintesi report	<p>Nel Rapporto finale vengono presentati i risultati delle indagini svolte durante il settimo anno di monitoraggio della componente Vegetazione terrestre. Il monitoraggio della vegetazione, iniziato nel 2005 e proseguito con gli studi B.6.72.B/1-2-3-4-5-6-7, è finalizzato alla verifica delle risposte alle attività dei cantieri da parte delle comunità vegetali presenti alle bocche di porto.</p> <p>Il monitoraggio è stato condotto, in accordo con il Disciplinare Tecnico (Studio B.6.72 B/7) e con i metodi utilizzati negli anni precedenti, nei siti di Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Ca' Roman. Il sito di San Felice, monitorato negli anni 2009-2010, nel 2011 è stato escluso dal monitoraggio.</p> <p>Sono state svolte per il secondo anno le seguenti attività avviate nel 2010: la cartografia floristica per <i>Epipactis palustris</i>, <i>Centaurea tommasinii</i> e <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> in tutti e 4 i siti; l'indagine popolazionistica per <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> nel sito di Punta Sabbioni. Nel 2011 è stata avviata anche l'indagine popolazionistica per <i>Salicornia veneta</i> nei siti di Alberoni e Ca' Roman.</p> <p>Nella relazione vengono presentati i risultati relativi all'anno 2011, in parte già anticipati nei Rapporti di valutazione CORILA I e II (periodo di riferimento: maggio-agosto 2011 e settembre-dicembre 2011). Vengono inoltre fornite le elaborazioni statistiche dei dati derivanti dall'analisi della dinamica vegetazionale (transetti e plot) condotte nel corso dell'intero periodo di monitoraggio (2005-2011).</p> <p>Il Rapporto presenta un paragrafo (3.11) relativo ai dati climatici. Viene fornito un inquadramento climatico (in base alla serie storica 1962-2010) e bioclimatico delle aree di indagine. Inoltre i parametri termopluviometrici relativi al 2011 vengono confrontati con quelli relativi agli altri anni di monitoraggio (2005-2010). Il par. 3.11.4 è infine dedicato</p>	

all'applicazione degli Indici di *Mitrakos* per valutare eventuali periodi di stress da freddo e da aridità per le piante.

Nel Rapporto Finale sulla Vegetazione Terrestre, sono stati inoltre riportati i risultati del monitoraggio relativo a due nuove attività avviate nel 2011:

1) Misura dei parametri chimico-fisici in campioni di terreno a Punta Sabbioni. Questa attività sostituisce quella prevista nel Disciplinare Tecnico B7 relativa alla falda (Par. 7.3.2 Monitoraggio falda superficiale nelle aree a vegetazione spontanea), che non è stato possibile mettere in pratica. Le indagini sul suolo a Punta Sabbioni hanno lo scopo di studiare eventuali variazioni di salinità nelle aree oggetto di monitoraggio della vegetazione terrestre.

2) Monitoraggio della produttività delle aree orticole a Punta Sabbioni.

L'attività riguarda il controllo delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque irrigue e della distribuzione delle colture orticole nell'area di Punta Sabbioni. Poiché le colture orticole non sono forme di vegetazione naturale, si ritiene che l'attività proposta non contribuisca al monitoraggio degli habitat, della flora e della vegetazione spontanea, oggetto specifico di indagine per la componente "Vegetazione terrestre", ma che costituisca un ambito a sé stante. Pertanto non vengono fornite informazioni in merito a quanto riportato nel Rapporto di monitoraggio oggetto della presente valutazione.

ATTIVITÀ SVOLTE - MATERIALI E METODI

Le attività di monitoraggio sono state eseguite all'interno della fascia di rispetto di ampiezza di 200 m adiacente ai cantieri. L'unica eccezione è data dal Plot 4 di S. Nicolò, che, come negli anni precedenti, è posizionato all'interno di una comunità vegetale di interesse, a qualche decina di metri oltre il limite del buffer.

Controllo della dinamica vegetazionale - Transetti dinamici

Nel 2011 sono stati rilevati 30 transetti della lunghezza di 20 m distribuiti nei siti di Punta Sabbioni (10), Alberoni (10), Ca' Roman (10). I transetti sono localizzati nella fascia adiacente alle aree di cantiere, perpendicolarmente al perimetro, privilegiando le aree con habitat più sensibili e l'accessibilità al luogo. Si ricorda che, nel corso degli anni, alcuni transetti sono stati sostituiti in seguito a ripermetrazioni delle aree di cantiere. I transetti sono localizzati attraverso le coordinate geografiche di inizio e fine e contrassegnati sul terreno tramite tre picchetti. Nell'Allegato 1 è riportata la documentazione fotografica.

Controllo della dinamica vegetazionale - Circular plot

Sono stati rilevati 22 *circular plot* (6 a Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman; 4 a S. Nicolò) nelle fitocenosi di maggior interesse, scelte seguendo i criteri di valore naturalistico e di criticità nell'ambito del territorio e dando priorità agli habitat di Direttiva 92/43/CE. In Allegato 2 vengono riportate le schede di rilevamento di ciascun plot nei 4 anni di monitoraggio (2008-2011) unitamente alla documentazione fotografica.

FLORA - Analisi floristica

Sono stati aggiornati gli elenchi floristici relativi ai siti di Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman, San Nicolò. Tali elenchi vengono allegati alla relazione (Allegato 3), evidenziando le specie segnalate per la prima volta. Nella relazione sono inoltre elencate le specie di maggior pregio naturalistico rilevate nei 5 siti.

FLORA - Cartografia floristica

Attività inserita nel 2010 per le specie *Epipactis palustris*, *Centaurea tommasinii*, *Kosteletzkya pentacarpos*, nei siti di Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni. Sono state rilevate le coordinate geografiche di ciascun avvistamento e la distribuzione è riportata su un reticolo a maglie quadrate di 50 m di lato. Le carte floristiche sono riportate nell'Allegato cartografico (pagg. 205-207).

FLORA - Indagini popolazionistiche

	<p><u><i>Kosteletzkya pentacarpos</i></u> Attività inserita nel 2010. L'indagine popolazionistica per <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> è stata svolta a Punta Sabbioni, unico sito in cui la specie è presente. Sono stati utilizzati 10 quadrati permanenti di 1 m di lato, localizzati nei siti più rappresentativi dei popolamenti della specie. Per ciascun quadrato sono stati rilevati i valori di copertura % della specie al suolo e conteggiati il numero di individui e il numero di fiori. I risultati sono riportati nell'Allegato 5 (pag.180).</p> <p><u><i>Salicornia veneta</i></u> Attività avviata nel 2011. In ogni sito è stata verificata la presenza di <i>Salicornia veneta</i> mediante la raccolta di 10 campioni rappresentativi effettuata nel mese di settembre. Nei siti di presenza (Alberoni, Ca' Roman) è stata avviata l'indagine popolazionistica attraverso il rilevamento dei valori di copertura % della specie al suolo e il conteggio del numero di individui all'interno di 5 quadrati permanenti, posizionati uno vicino all'altro a formare un transetto, poiché la specie è presente in aree circoscritte. I risultati sono riportati nell'Allegato 5 (pagg.183-184).</p> <p><i>Sorveglianza delle infestanti esotiche</i> Sono stati aggiornati gli elenchi delle specie infestanti esotiche (e relativa copertura) nei settori lineari localizzati nella fascia di 5 metri parallela ed esterna all'area di cantiere nei siti di Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman. Nel corso degli anni a Ca' Roman e Alberoni alcuni tratti di rilevamento sono stati sostituiti o aggiunti a seguito delle ripermetrazioni. I dati completi (2005-2011) sono presentati nell'Allegato 4 della relazione, unitamente alla documentazione fotografica.</p> <p><i>CARTOGRAFIA - Cartografia della vegetazione reale</i> È stata aggiornata la cartografia della vegetazione reale per i siti di Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman, San Nicolò, tramite fotointerpretazione (foto aeree da volo SELC effettuato nell'agosto 2010) e controlli di campo. La cartografia è presentata nell'Allegato cartografico (pagg.186-194).</p> <p><i>CARTOGRAFIA - Carta degli habitat secondo la Direttiva Habitat 92/43/CE</i> Vengono presentate le carte degli habitat aggiornate al 2011 e la tabella con: superfici occupate dalle diverse tipologie negli anni 2009-2011, variazioni areali in valore assoluto e percentuale verificatesi fra il 2009 e il 2010 e fra il 2010 e il 2011 (Allegato cartografico, pagg.195-204).</p> <p><i>CARTOGRAFIA - Cartografia della vegetazione potenziale</i> Non vengono aggiornate, né presentate, le carte della vegetazione potenziale, essendo state prodotte negli anni precedenti.</p> <p><i>SUOLO - Misura dei parametri chimico-fisici in campioni di terreno a Punta Sabbioni</i> Sono stati prelevati campioni di terreno in corrispondenza di ciascuno dei 10 transetti di Punta Sabbioni. Nel 2011 sono state effettuate due campagne (estiva e autunnale) per verificare eventuali variazioni stagionali di salinità. Sono stati prelevati 2 campioni per ciascun transetto in ciascuna campagna, per un totale di 40 campioni di suolo. I campioni sono stati prelevati con la seguente modalità: 2 nella metà più esterna del transetto (verso il cantiere, 0-10m), dei quali 1 di <i>top-soil</i> (prof. 0-20 cm) e 1 di <i>sub-soil</i> (prof. 40-60 cm); 2 nella metà più interna del transetto (verso l'entroterra, 10-20m), dei quali 1 di <i>top-soil</i> (prof. 0-20 cm) e 1 di <i>sub-soil</i> (prof. 40-60 cm). I punti di prelievo sono stati scelti in base alle criticità evidenziate dal monitoraggio della vegetazione, soprattutto per quanto riguarda i popolamenti di <i>Eriantho-ravennae-Schoenetum nigricantis</i> dei transetti PS05 e PS06. Nel transetto PS09 non è stato possibile prelevare i campioni di <i>sub-soil</i> per l'abbondante quantità di scheletro. In sostituzione è stato scelto di fare un campionamento di <i>top-soil</i> all'interno della comunità retrodunale di interesse comunitario <i>Tortulo-Scabiosetum</i> (2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea).</p> <p>I dati del suolo sono stati strutturati in una matrice di 4 variabili (pH, umidità, salinità, <i>Sodium Absorption Ratio</i>) x 40 campioni e sottoposti a <i>Principal Component Analysis</i> con tecnica biplot.</p>
--	--

ANALISI STATISTICHE della serie storica (2005-2011)

Nel rapporto finale 2011 viene proposta un'analisi temporale 2005-2011 dei rilevamenti effettuati tramite transetti e 2008-2011 dei rilevamenti tramite *plot*. L'analisi statistica è stata effettuata con numerosi metodi e utilizzati su diversi set di dati a seconda delle elaborazioni.

ELABORAZIONI STATISTICHE: TRANSETTI (2005-2011)

L'analisi dei transetti riguarda i siti di Punta Sabbioni (10), Alberoni (10) e Ca' Roman (10). A S. Nicolò non sono stati mai effettuati transetti.

Le analisi statistiche sui dati dei transetti dell'intero periodo di monitoraggio (2005-2011) sono state condotte sulla matrice di base di 252 specie (ai fini dell'analisi numerica le diverse forme di stratificazione di una specie sono state considerate come specie singole) per 8800 UC (Unità di campionamento = unità di rilevamento di 1m x 1m; il totale di 8800 deriva dal computo di tutte le repliche stagionali e nei diversi anni).

1 EVOLUZIONE DEL SISTEMA

I dinamismi in atto nell'intero sistema sono stati analizzati con l'applicazione di diversi metodi statistici, riportati nel seguito.

Distribuzioni di frequenza

- Distribuzione di frequenza delle 8800 UC per classi di copertura totale (somma degli indici di copertura delle specie osservate) e per classi di numero di specie.

Ordinamenti diretti

- Ordinamento diretto delle UC in base alla copertura totale (somma degli indici di copertura delle specie osservate) e al numero delle specie; individua la maggiore densità di UC rispetto alla combinazione copertura-numero di specie;
- ordinamento diretto delle UC in base al numero di specie e all'Indice di Gini-Simpson calcolato su ogni UC; individua la relazione tra il numero di specie e l'omogeneità/frammentazione della vegetazione.

Analisi temporale delle specie

- In base alla matrice G (252 specie per 14 stagioni) è stata ottenuta la mappatura (metodo *Matrix software Past*) delle specie secondo la tecnica di seriazione (Brower & Kile, 1988). Sull'asse orizzontale è indicata la sequenza delle stagioni e sull'asse verticale la seriazione delle specie, evidenziate per numero di UC in cui la specie è stata osservata in ogni stagione, indipendentemente dai siti e dai transetti, secondo una scala cromatica.
- Analisi della distribuzione di frequenza dei valori del campo di variazione di ogni UC aggregando tutti e 3 i siti.

2 TENDENZE EVOLUTIVE IN ATTO IN CIASCUN SITO

I dinamismi in atto in ciascun sito sono stati analizzati con l'applicazione dei seguenti metodi statistici:

- analisi temporale delle specie: sulla matrice H (252 specie per 42 stagioni) è stata ottenuta una mappatura di dettaglio, in cui il numero di UC per specie è stato considerato per stagione e per sito (Alberoni, Punta Sabbioni, Ca' Roman);
- analisi della dinamica vegetazionale in termini di ricchezza specifica per ogni singola UC per ogni sito lungo l'intero periodo di monitoraggio;
- analisi della distribuzione di frequenza degli aumenti e decrementi di ricchezza
- specifica in tutto il periodo per ogni sito d'indagine;
- analisi della variazione della composizione specifica nell'intero periodo di monitoraggio, in ciascun sito e per ciascun transetto (test statistico di *Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks*).

3 EVOLUZIONE DELLA COMPOSIZIONE VEGETAZIONALE A LIVELLO DEI TRANSETTI

Per studiare l'evoluzione della composizione vegetazionale di ogni sito a livello di transetto e di stagione sono state condotte le seguenti analisi, mediante l'applicazione dell'Indice di similarità di Jaccard e l'elaborazione di relative mappe tridimensionali mediante applicazione del *3D Surface Model (software Visual Data)*:

- analisi della dinamica vegetazionale per stagioni; sono stati analizzati i transetti per i quali si disponeva dei rilievi stagionali lungo tutto il periodo 2005-2011 (esclusi i

	<p>transetti di Alberoni A7 e A8, rilevati solo nei primi 2-3 anni di campionamento e inclusi i transetti A11, rilevato dal 2007, e A12, dal 2008;</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi della dinamica del numero di specie per UC; - analisi della variazione della composizione specifica nel periodo di indagine, mediante l'applicazione ai valori di copertura delle specie del test non-parametrico per dati appaiati <i>Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test</i>. <p>ELABORAZIONI STATISTICHE: PLOT (2008-2011)</p> <p>L'analisi dei <i>plot</i> riguarda i siti di Punta Sabbioni (6), Alberoni (6), Ca' Roman (6) e S. Nicolò (4). Partendo da una matrice di base di 168 specie (ai fini dell'analisi numerica le diverse forme di stratificazione di una specie sono state considerate come specie singole) per 192 <i>plot</i> (considerando le ripetizioni temporali). I dati di abbondanza-dominanza (indici di Braun-Blanquet) sono stati trasformati in accordo con la scala di conversione di Van der Maarel.</p> <p>L'analisi della dinamica vegetazionale è stata condotta a livello di <i>plot</i> per stagioni mediante l'Indice di similarità di Jaccard. Dai profili degli Indici sono state generate mappe mediante applicazione del <i>3D Surface Model (software Visual Data)</i> per ciascun sito di indagine, che consentono di visualizzare le variazioni nella composizione vegetazionale di ogni sito a livello di <i>plot</i> e stagione e la loro durata nel tempo.</p> <p><u>RISULTATI</u></p> <p>Vengono di seguito riportati i risultati dei rilevamenti effettuati nel 2011 e delle analisi statistiche della serie storica 2005-2011.</p> <p>Controllo della dinamica vegetazionale - TRANSETTI</p> <p>Complessivamente i siti di Alberoni e Ca' Roman sono risultati i più stabili in termini di composizione vegetazionale, mentre a Punta Sabbioni si sono verificate le maggiori variazioni. Ca' Roman risulta il sito con i transetti più stabili dal punto di vista della composizione vegetazionale. Alberoni risulta stabile in termini di composizione vegetazionale, nel confronto fra primavere successive, mentre nei confronti autunnali si rilevano variazioni localizzate nella parte più prossima al mare e attribuite principalmente a specie sporadiche. Nel sito di Punta Sabbioni, le variazioni più significative si sono avute tra il 2008 e il 2009, con diminuzione del numero di specie. Negli anni successivi si è osservato un graduale recupero.</p> <p>1 EVOLUZIONE DEL SISTEMA</p> <p>Distribuzioni di frequenza</p> <p>La distribuzione di frequenza delle Unità di Campionamento (UC) per classi di copertura totale effettuata sui dati 2011 è stata confrontata con la distribuzione dei dati 2005-2010. Nel periodo 2005-2010 la distribuzione indicava una buona copertura vegetazionale, con stratificazione vegetale suggerita dall'alta frequenza delle classi a maggiore copertura. La distribuzione dei dati 2011 risulta analoga con asimmetria verso le classi con copertura maggiore. La differenza fra la distribuzione nel periodo 2005-2010 e quella nel periodo 2005-2011 è risultata non significativa.</p> <p>La distribuzione di frequenza per classi di numero di specie per UC per il 2011 è risultata analoga alla distribuzione per il periodo 2005-2010 con nessuna differenza statisticamente significativa fra le distribuzioni 2005-2010 e 2005-2011, confermando la stabilità della struttura della vegetazione.</p> <p>Ordinamenti diretti</p> <p>L'ordinamento diretto delle UC in base alla copertura totale delle specie e al numero di specie osservate indica che la struttura del sistema, espressa come rapporto fra numero di specie e copertura, non è mutata.</p> <p>L'ordinamento delle UC in base al numero di specie e all'indice di Gini-Simpson mette in evidenza la dipendenza fra aumento del numero di specie e disomogeneità/frammentazione della vegetazione. Viene evidenziata la corrispondenza fra i dati 2011 e i dati 2005-2010 e la stabilità del sistema in termini di struttura.</p>
--	---

Analisi temporale delle specie

Rispetto ai dati 2005-2010, si nota nel 2011 l'ingresso di 2 specie non rilevate in precedenza: *Laurus nobilis* (Alberoni, Ca' Roman) e *Rubia peregrina* (Ca' Roman).

L'integrazione dei dati 2011 nelle analisi statistiche conferma l'andamento precedente con cambiamenti graduali della composizione floristica senza particolari discontinuità.

Si osserva che la ricchezza specifica cresce dal 2005 al 2008, per assestarsi successivamente in un numero fra 150 e 170 specie, ad eccezione di un picco nella primavera del 2010 superiore a 180 specie. L'andamento conferma una generale stabilità dell'evoluzione del sistema nel corso del tempo ed i dati 2011 si inquadrano nelle tendenze del periodo precedente.

2 TENDENZE EVOLUTIVE IN ATTO IN CIASCUN SITO

Nell'analisi relativa al periodo 2005-2010 è stato possibile distinguere i tre siti di Alberoni, Punta Sabbioni e Ca' Roman, in base alla presenza selettiva di alcune specie e alla loro diversa distribuzione stagionale. I dati 2011 rivelano una generale invarianza della struttura rispetto al periodo precedente, confermando una stabilità del sistema.

Nella tabella sottostante vengono riportate le specie che caratterizzano i siti lungo l'intero periodo di osservazione:

Alberoni	<i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Diploaxis tenuifolia</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i> , <i>Hedera helix</i>
Punta Sabbioni	<i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Bromus sterilis</i> , <i>Calistegia sepium</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Eupatorium cannabinum</i> , <i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Juncus litoralis</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Plantago crassifolia</i> , <i>Robinia pseudacacia</i> , <i>Rubus caesius</i> , <i>Samolus valerandi</i> , <i>Schoenus nigricans</i> , <i>Sonchus maritimus</i> , <i>Trachomitum venetum</i> .
Ca' Roman	<i>Asparagus acutifolius</i> , <i>Cerastium semidecandrum</i> , <i>Spartina juncea</i> .
Alberoni, Ca' Roman	<i>Ammophila littoralis</i> , <i>Catapodium rigidum</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Hypochoeris radicata</i> , <i>Lagurus ovatus</i> , <i>Medicago minima</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Phleum arenarium</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Sarcocornia fruticosa</i> , <i>Silene vulgaris</i> . <i>Vulpia membranacea</i>
Punta Sabbioni, Ca' Roman	<i>Ambrosia coronopifolia</i>
Punta Sabbioni, Alberoni	<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Rubus ulmifolius</i>

Diverse specie (*Cenchrus incertus*, *Catapodium rigidum*, *Cerastium semidecandrum*, *Lagurus ovatus*, *Medicago minima*, *Phleum arenarium*, *Silene vulgaris*, *Vulpia membranacea*) mostrano una forte oscillazione stagionale. Quasi tutte sono localizzate ad Alberoni e Ca' Roman e tendono ad un aumento negli anni dal 2005 al 2010.

L'evoluzione temporale, in termini di numero totale di specie rilevate per sito e per stagione distingue Punta Sabbioni dagli altri due siti per una minore o assente stagionalità nelle oscillazioni, che è invece marcata ad Alberoni e Ca' Roman a partire dal 2008.

Punta Sabbioni è la stazione con maggiore ricchezza di specie (intorno a 100), Alberoni presenta valori compresi fra 80 e 90, Ca' Roman fra 50 e 70. L'oscillazione stagionale sembra tendere a una certa diminuzione nelle ultime stagioni.

3 EVOLUZIONE DELLA COMPOSIZIONE VEGETAZIONALE A LIVELLO DEI TRANSETTI**Analisi della dinamica vegetazionale per stagioni**

L'analisi della dinamica vegetazionale nel tempo è data dal confronto di un transetto con se stesso nel tempo sui dati della stessa stagione. Il grado di somiglianza tra due transetti a confronto è stato quantificato mediante l'indice di Jaccard.

I siti di Alberoni e Ca' Roman sono risultati i più stabili in termini di composizione vegetazionale (in particolare Ca' Roman), mentre Punta Sabbioni è il sito con maggiori aree di variazione. Di seguito si riportano le differenze significative riscontrate.

Punta Sabbioni

Le variazioni più notevoli si sono avute tra il 2008 e il 2009, con una diminuzione significativa del numero di specie nei transetti sotto riportati. Negli anni successivi si è osservato un graduale recupero del numero di specie.

Transetto PS1

	<p>Si evidenzia una certa dinamicità dell'evoluzione vegetazionale: tra la primavera del 2005 e quella del 2009 si passa da 13 al minimo rilevato di 9 (scomparsa di <i>Echinophora spinosa</i>, <i>Phleum arenarium</i>, <i>Vulpia membranacea</i> e <i>Xanthium italicum</i>, che ricompaiono nel 2010 o 2011). Nei confronti autunnali si notano variazioni significative limitatamente ai confronti A08-A09 e A10-A11.</p> <p>Tali variazioni vengono riferite alla posizione sull'arenile, area più soggetta al disturbo antropico; solo negli ultimi tre anni il Servizio Forestale ha ampliato l'area dunale protetta con diminuzione del transito dei bagnanti.</p> <p><u>Transetto PS4</u></p> <p>Si evidenzia un punto di variazione nel confronto primaverile P06-P07.</p> <p><u>Transetto PS5</u></p> <p>Si osservano variazioni significative nel confronto primaverile 2008-2009: 17 specie nel 2008 passano a 7 nel 2009, per poi risalire a 14 nel 2011. Dal 2009 sono scomparse <i>Elytrigia atherica</i>, <i>Erianthus ravennae</i>, <i>Pulicaria dysenterica</i> e <i>Sonchus maritimus</i>; alcune specie scomparse nella primavera 2009 sono successivamente ricomparse, come <i>Carex extensa</i>, <i>Samolus valerandi</i>. <i>Eupatorium cannabinum</i> compare a partire dal 2010.</p> <p>È stata inoltre osservata una sensibile diminuzione del numero di specie dall'autunno 2008 all'autunno 2009 (da 20 a 5 specie) e poi un graduale aumento fino a 21 specie nel 2011. Nel 2009 sono scomparse per ricomparire dal 2010 o 2011: <i>Calystegia sepium</i>, <i>Samolus valerandi</i>, <i>Schoenus nigricans</i>, <i>Sonchus maritimus</i>. Le specie <i>Elytrigia atherica</i>, <i>Erianthus ravennae</i> e <i>Limonium narbonense</i>, osservate fino all'autunno 2008, non sono state più ritrovate.</p> <p><u>Transetto PS6</u></p> <p>Si verifica un decremento nel numero di specie dal 2008 al 2009 (da 22 a 12 sia nel confronto tra primavere che tra autunni). Nella primavera 2009 scomparse e non viene più rilevata <i>Erianthus ravennae</i>, mentre <i>Calamagrostis epigejos</i>, <i>Lythrum salicaria</i>, <i>Samolus valerandi</i>, scomparse nel 2009, ricompaiono nel 2010 o 2011. Nell'autunno 2009 scompaiono <i>Elytrigia atherica</i> ed <i>Erianthus ravennae</i>. Nel 2010 o 2011 ricompaiono <i>Calystegia sepium</i>, <i>Linum maritimum</i>, <i>Lotus corniculatus</i>, <i>Sonchus maritimus</i>. In questo transetto, il numero di specie sta gradualmente aumentando dal minimo rilevato nel 2009, sia nei confronti primaverili che in quelli autunnali.</p> <p><u>Transetto PS7</u></p> <p>Variazioni significative sono osservate nei confronti primaverili, P06-P07, P08-P09 e P09-P10. Si osserva una diminuzione del numero di specie dalla primavera 2008 alla primavera 2009 (da 29 a 19 specie). Nelle primavere successive il numero risale fino a 30 specie nel 2011.</p> <p>Alberoni</p> <p><u>Transetto A1</u></p> <p>Si registrano variazioni nei confronti autunnali 2006-2007 e 2008-2009 attribuibili alla comparsa/scomparsa di alcune specie.</p> <p><u>Transetto A2</u></p> <p>Nelle stagioni primaverili si evidenziano variazioni per l'ingresso di nuove specie nel confronto P05-P06 e P06-P07 (aumento da 7 a 15 specie).</p> <p>Nelle stagioni autunnali si registrano differenze nei confronti A05-A06, riferite a specie sporadiche, che incidono sul valore dell'indice di Jaccard, dato il basso numero di specie osservate nel transetto (massimo 10).</p> <p><u>Transetto A5</u></p> <p>Analogamente al transetto A2, si registrano differenze nei confronti autunnali ed in particolare A07-A08 e A08-A09 riferite alla comparsa/scomparsa di specie sporadiche, che incidono sul valore dell'indice di Jaccard, dato il basso numero di specie osservate nel transetto (massimo 10).</p> <p>Ca' Roman</p> <p>Si rileva una forte stabilità della composizione vegetazionale nei confronti fra stagioni successive.</p> <p><u>Transetto CR1</u></p> <p>Dal 2007 scompaiono e non si rilevano successivamente <i>Cakile maritima</i> ed <i>Euphorbia paralias</i>, mentre compaiono stabilmente <i>Conyza candensis</i>, <i>Hypochoeris radicata</i> e <i>Spartina juncea</i>.</p>
--	--

Analisi della dinamica del numero di specie per UC

Punta Sabbioni

Il sito presenta nel complesso una certa variabilità, il numero massimo di specie registrate per UC è 25.

Campo di variazione specifica (max-min)

Il 48% delle UC ha un range fra 6 e 8 specie, il 93% delle UC ha un campo di variazione compreso entro 10 specie. I transetti che presentano almeno due UC con un campo di variazione maggiore a 10 specie sono PS2, PS3, PS7 e PS8.

Tendenza della ricchezza specifica

- Nella primavera 2011 (ultimo anno) sulle 200 UC del sito, 166 (83%) presentavano un numero di specie superiore a quello della primavera 2005 (primo anno);
 - per le restanti 34 UC (17%) il numero di specie è diminuito. Questi cambiamenti sono dovuti per lo più ai transetti PS1 (prima metà del transetto), PS3 (prima metà del transetto), PS8, PS9 e PS10 (prime due UC e seconda metà del transetto).

Le differenze osservate tra il 2011 (ultimo campionamento) e il 2005 (primo campionamento) non sono mai superiori a 5 specie, eccetto PS9_8 che passa da 18 (primavera 2005) a 11 (primavera 2011).

Quasi tutte le UC nella seconda metà del transetto PS10 presentano diminuzione della ricchezza specifica e registrano il valore minimo del numero di specie associato all'ultimo rilevamento primaverile. Si rimanda ad ulteriori rilevamenti l'indicazione se si tratti di un evento casuale o implichi una tendenza strutturale.

Alberoni

Viene rilevata la distinzione del gruppo di transetti da A1 ad A5 rispetto agli altri. Tutte le UC (eccetto A4_18 e A4_19) di tali transetti non superano le 10 specie come valore massimo nel corso del periodo 2005-2011. A6 e A11 sono leggermente più ricchi in specie dei precedenti, mentre A12 è povero in specie e con scarsa variabilità durante il periodo. A9 e A10 presentano le UC con maggiore ricchezza specifica, con valori massimi spesso superiori a 15-20 specie.

2 UC sono risultate nel corso dei rilevamenti prive di specie: l'unità 8 del transetto A1, dovute alla rimozione della copertura erbacea, e l'unità 19 del transetto A9 per la rimozione del cotico erboso per l'impianto di specie forestali da parte del Servizio Forestale Regionale. Entrambi questi eventi si sono verificati nell'autunno 2008.

Campo di variazione specifica (max-min)

Il campo di variazione per tutte le UC oscilla da 0 a 14 specie.

Tendenza della ricchezza specifica

- 148 UC su 200 (74%) presentano una ricchezza specifica nella primavera 2011 superiore alla primavera 2007 per il transetto A11, alla primavera 2008 per il transetto A12 e alla primavera 2005 per gli altri transetti.
 - 52 unità di campionamento, concentrate nei transetti A1, A3, A4, A5, A6, A11 (che dal 2007 ha sostituito A7) e A12 (che dal 2008 ha sostituito A8) pari al 26%, hanno diminuito il numero di specie rispetto al primo anno di campionamento.

Le differenze tra la Primavera 2011 e quella 2005 sono inferiori a 5 specie, eccetto P07 per il transetto A11, P08 per il transetto A8 e l'UC A11_4 (con diminuzione di 7 specie tra i due estremi temporali rilevati). Quest'ultima variazione viene riferita al disturbo provocato dal calpestio in quell'area.

Le UC del transetto A12 presentano un comportamento differente: tale transetto è l'unico inserito nella pineta in cui la variabilità specifica è scarsa.

I transetti A2, A9 e A10 presentano nella loro quasi totalità aumento di ricchezza specifica lungo il periodo di rilevamento.

Ca' Roman

Complessivamente è stata osservata una variabilità tra 1 a 14 specie. 8 UC sono risultate

almeno una volta nel corso dei rilevamenti prive di specie. Variazioni (max-min) superiori a 10 specie si rilevano nei transetti CR5, CR7, CR8 e in alcune UC nella metà terminale del transetto CR9.

Campo di variazione specifica (max-min)

Il 19.5% delle UC presenta un campo di variazione (max-min) di 6 specie, seguito dal 12% con 10 specie. Complessivamente l'89.5% delle UC ha un campo di variazione nel corso dell'intera campagna di rilevamento compreso entro 10 specie.

Tendenza della ricchezza specifica

- 150 unità di campionamento su 200 (75%) presentano un aumento di ricchezza specifica nel corso del periodo di rilevamento;
- 50 UC (25%), concentrate nei transetti CR5, CR6, CR7 e CR9, presentano invece un decremento. Per quanto riguarda CR9, la prima metà del transetto è caratterizzata da UC in cui si è verificato un incremento del numero di specie dall'inizio del monitoraggio, mentre nelle UC della seconda metà del transetto il numero di specie è diminuito.

Analisi di sistema

I risultati sono stati aggregati per l'analisi complessiva del sistema sulla ricchezza specifica e la sua variazione.

- Il 49.7% delle UC registra un campo di variazione fra 5 e 7 specie;
- il 20.7% presenta un campo di variazione pari a 6 specie;
- il 15.2% pari a 5 specie;
- il 13.8% pari a 7 specie.

Nel complesso, il 93.3% delle UC ha presentato una differenza tra massimo e minimo fino a 10 specie. Questi dati suggeriscono un certo dinamismo, considerando che il numero massimo di specie osservate in una singola UC è 25.

L'analisi della tendenza complessiva all'aumento o alla diminuzione della ricchezza specifica è simile fra le stazioni; la maggior parte delle UC denota una tendenza all'aumento della ricchezza specifica nel corso degli anni.

Tale tendenza è rilevante in tutti i siti: Punta Sabbioni (166 su 200, 83% delle UC, con incremento del numero di specie), Alberoni e Ca' Roman (148 e 150 UC rispettivamente, pari al 74% e 75%).

Analisi della variazione della composizione specifica nel periodo di indagine

Per ogni sito è stata confrontata la composizione in specie osservata nei transetti nella prima stagione di rilevamento (primavera 2005) con la composizione dei medesimi transetti nell'ultima (primavera 2011). Il confronto è stato ripetuto fra autunno 2005 e autunno 2011 e applicato per ogni singolo sito.

Il test applicato (*Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test*) indica che la composizione della comunità vegetale è cambiata in modo significativo nei siti di Alberoni e Ca' Roman. Nel sito di Punta Sabbioni la composizione vegetazionale presenta differenze statisticamente significative tra le stagioni primaverili, ma non significative tra le stagioni autunnali.

Si confermano le tendenze emerse dall'analisi della dinamica vegetazionale fra transetti mediante l'indice di Jaccard, cioè viene confermata la maggiore stabilità del sito di Punta Sabbioni in termini di composizione vegetazionale nell'arco del periodo considerato.

Note floristiche

In questa sezione vengono riportate le osservazioni di campo condotte nel 2011 nei transetti dinamici, che possono fornire un supporto all'interpretazione delle analisi statistiche precedentemente effettuate per il periodo 2005-2011.

Punta Sabbioni

<i>Transetto</i>	<i>Formazione vegetale</i>	<i>Variazioni - primavera</i>	<i>Variazioni - autunno</i>
PS1	Aggr. ad <i>Ambrosia coronopifolia</i>	Aumento del 20-30 % della copertura complessiva del transetto. Incremento di	Nessuna variazione di rilievo.

			<i>Ambrosia coronopifolia</i> nei tratti 3 e 4. Incremento delle coperture di <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Vulpia membranacea</i> . <i>Phleum arenarium</i> .	
PS2	Aggr. a <i>Juncus litoralis</i>	UC 6-17 Incremento di <i>Rubus ulmifolius</i> e <i>R. caesius</i> Note: Area disturbata dal passaggio dei bagnanti.	UC 7 <i>Eleagnus angustifolia</i> tagliato UC 3 Scarsa copertura di <i>Juncus litoralis</i> . <i>Schoenus nigricans</i> assente. UC 5 - UC 15: forte incremento di <i>Rubus</i> sp.pl; UC 17, 18: <i>Bidens frondosa</i> secca Note: Picchetto iniziale asportato	
PS3	<i>Juncetum maritimi</i> / Aggr. a <i>Elytrigia atherica</i>	UC1: è stata sfalciata ed è stato rimosso il picchetto. UC 13,14,15,18: Aumento di <i>Samolus valerandi</i>	Nessuna variazione di rilievo.	
PS4	<i>Juncetum maritimi</i> / <i>Echinophoro spinosae</i> - <i>Ammophiletum arenariae</i> *	UC 14-20: aumento della copertura di <i>Thracomitum venetum</i>	UC 11-13: <i>Odontites rubra</i> secca; UC 1-7 aumento di <i>Lonicera japonica</i> ; UC 16-17: <i>Eleagnus angustifolia</i> secco.	
PS5	<i>Juncetum maritimi</i>	UC 13-16: decremento di <i>Erianthus ravennae</i> . U.C. 6-8: aumento di <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> UC 7-9: comparsa di <i>Samolus valerandi</i>	UC 1-2 e 6-10: diminuzione copertura di <i>Juncus maritimus</i> rispetto al 2010; ricomparsa di molte specie assenti dal 2008 (<i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Odontites rubra</i> , <i>Aster squamatus</i>) UC 2: <i>Juncus maritimus</i> secco.	
PS6	<i>Juncetum maritimi</i>	Aumento di <i>Samolus valerandi</i> in tutta la lunghezza del transetto. UC 2,4,5: ripresa di <i>Schoenus nigricans</i> UC 3, 4: Aumento di <i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	Copertura complessiva di circa il 50% (come nel 2008); <i>Erianthus ravennae</i> per il 95% non vitale. <i>Schoenus nigricans</i> in ripresa rispetto al 2009.	
PS7	<i>Juncetum maritimi</i>	Tratto 3: incremento di <i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	UC 5, 8: <i>Kosteletzkya pentacarpos</i> secca; UC 11: <i>Trachomitum venetum</i> secco	
PS8	<i>Eriantho ravennae</i> - <i>Schoenetum nigricantis</i>	UC 5-7: aumento di <i>Rubus</i> sp.pl.	UC 1-2: <i>Robinia pseudoacacia</i> con poco fogliame; UC 1-7: incremento copertura di <i>Rubus</i> sp.pl	
PS9	<i>Eriantho ravennae</i> - <i>Schoenetum nigricantis</i> /Tortulo- <i>Scabiosetum</i>	UC 3-4: incremento di <i>Erianthus ravennae</i> UC 1-2: incremento di <i>Rubus caesius</i>	UC 1: <i>Robinia pseudoacacia</i> deperiente UC 9-10: <i>Robinia pseudoacacia</i> secca; UC 1-10: incremento copertura di <i>Rubus</i> sp.pl, in particolare nell'UC 8. UC 6-7: <i>Holoschoenus romanus</i> assente. UC 14: <i>Pyrus pyraster</i> secco	
PS10	<i>Eriantho ravennae</i> - <i>Schoenetum nigricantis</i>	UC 8-9: incremento di <i>Erianthus ravennae</i>	Nessuna variazione di rilievo	
Alberoni				
Transetto	Formazione vegetale	Variazioni - primavera	Variazioni - autunno	

A1	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	Dopo la rimozione del cotico erboso nella primavera 2010, da parte di ignoti, nei tratti 1 e 2 si registra una ricolonizzazione ad opera soprattutto di specie annuali (ad es. <i>Vulpia membranacea</i>)	Incremento della copertura di <i>Cenchrus incertus</i>
A2	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	Nessuna variazione di rilievo	Nessuna variazione di rilievo
A3	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	Nessuna variazione di rilievo	Nessuna variazione di rilievo
A4	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	Nessuna variazione di rilievo	UC 20: comparsa di <i>Stachys recta</i>
A5	<i>Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae/ Aggr. ad Ambrosia coronopifolia</i>	Nessuna variazione di rilievo	Nessuna variazione di rilievo
A6	<i>Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae/ Aggr. ad Ambrosia coronopifolia</i>	Nessuna variazione di rilievo	Leggero incremento della copertura di <i>Scabiosa argentea</i> in alcune UC dei primi due tratti di Controllo.
A9	Aggr. a <i>Elytrigia atherica</i>	UC 8: individuo di <i>Ostrya carpinifolia</i> messo a dimora nella primavera 2010 risulta completamente secco. Note: nel rilievo vengono prese in considerazione anche gli esemplari arbustivi inseriti dai Servizi Forestali Regionali.	UC 8-9: rimozione di individui di <i>Ostrya carpinifolia</i> inseriti dai Servizi Forestali nella primavera 2010.
A10	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	UC 9-10: decremento di <i>Rubus ulmifolius</i> nello strato arbustivo UC 15: aumento della copertura di <i>Pinus pinaster</i> arbustivo	Tratto 3: aumento copertura e altezza di <i>Pinus pinaster</i>
A11	<i>Tortulo Scabiosetum</i>	Nessuna variazione di rilievo	UC 13-14: formazione di uno strato arbustivo di <i>Eleagnus angustifolia</i>
A12	Pineta a <i>Pinus</i> sp. pl.	Tratto 1: l'esemplare arboreo di <i>Populus nigra</i> , che nelle precedenti campagne presentava sintomi di sofferenza, risulta completamente secco.	UC 4: esemplare arboreo di <i>Pinus pinaster</i> leggermente defogliato; UC 1: comparsa nello strato erbaceo di <i>Rosa canina</i> ; UC 18: comparsa nello strato erbaceo di <i>Laurus nobilis</i>
Ca' Roman			
Transetto	Formazione vegetale	Variazioni - primavera	Variazioni - autunno
CR1	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae/Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	Nessuna variazione di rilievo	Tratto 4: incremento della copertura di <i>Spartina juncea</i>
CR2	<i>Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae</i>	Nessuna variazione di rilievo	UC 5: comparsa di <i>Cynodon dactylon</i>
CR4	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	UC 6-10 aumento della copertura di <i>Spartina juncea</i> ; UC 11, 12: comparsa nello strato arbustivo di <i>Pinus</i> sp.	UC 6-10: incremento della copertura di <i>Spartina juncea</i> ; UC 11: comparsa di <i>Conyza albida</i>
CR5	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	Nessuna variazione di rilievo	Le prime UC presentano uno strato erbaceo molto secco. Scomparsa di <i>Hypochoeris radicata</i> .
CR6	Aggr. a <i>Spartina juncea</i>	Tratti 1 e 2: aumento della copertura di <i>Spartina juncea</i> ; Tratti 3 e 4: leggero decremento di <i>Spartina juncea</i>	Non viene commentato
CR7	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	Tratti 1 e 4: incremento della copertura dello strato	Tratti 1 e 4: incremento della copertura dello strato

		arbustivo per crescita di <i>Pinus</i> sp.; Tratto 1: comparsa di <i>Lonicera japonica</i> nello strato erbaceo	arbustivo soprattutto a carico di <i>Pinus</i> sp.; UC 1: comparsa di <i>Rubus ulmifolius</i> nello strato erbaceo; UC 17-19: comparsa di <i>Conyza albida</i>
CR8	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	Aumento della copertura dello strato arbustivo per incremento volumetrico di <i>Eleagnus angustifolia</i> e <i>Pinus</i> sp.; Tratti 3 e 4: la copertura dello strato registra un incremento medio di circa il 30%.	Tratti 3 e 4: la copertura totale dello strato arbustivo registra un ulteriore incremento; UC: 4, 12-17: comparsa di <i>Conyza albida</i>
CR9	Aggr. a <i>Spartina juncea</i> / <i>Tortulo-Scabiosetum</i>	Tratti 3 e 4: aumento della copertura dello strato arbustivo a carico di <i>Asparagus acutifolius</i> e <i>Pinus pinea</i> . Tratto 1: lo strato arbustivo viene rilevato per naturale crescita di un esemplare di <i>Populus alba</i> ; sensibile aumento delle coperture di <i>Spartina juncea</i>	UC 14: comparsa di <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Hedera helix</i> e <i>Conyza albida</i>
CR10	Aggr. a <i>Suaeda maritima</i>	Nessuna variazione di rilievo	Incremento della copertura di <i>Sarcocornia fruticosa</i> UC 4: comparsa di <i>Halimione portulacoides</i> e <i>Sarcocornia fruticosa</i>
CR11	<i>Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae</i>	Nessuna variazione di rilievo	UC 1, 3 e 4: comparsa di <i>Calystegia soldanella</i>

Controllo della dinamica vegetazionale - CIRCULAR PLOT

Viene in generale evidenziata una certa stabilità nella composizione vegetazionale dei plot rispetto a quella di partenza (2008), sia per la primavera che per l'autunno. Le aree di maggiore variazione sono limitate a pochi plot ed in genere determinate da scomparse e ricomparsa di alcune specie in plot caratterizzati da un basso numero di specie (specialmente in quelli in prossimità del mare) o da ingresso di nuove specie.

Nel 2011 sono comparse 5 nuove specie o forme di stratificazione: *Euonymus japonicus* (forma arbustiva), *Pyracantha coccinea* (forma arbustiva), *Rosa* sp., *Senecio inaequidens*.

Note floristiche

Analogamente a quanto fatto per i transetti, anche le analisi sui plot vengono supportate da dati floristici rilevati nel 2011 e riportati in forma sintetica tabellare.

Punta Sabbioni

Nel sito di Punta Sabbioni, le aree di maggior variazione riguardano i plot PS5 e PS6 nel periodo 2008-2009.

Plot	Tipo Vegetazionale	Habitat Natura 2000	Variazioni di rilievo	Specie sinantropiche
1	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Nessuna	<i>Amorpha fruticosa</i>
2	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Nessuna	<i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Aster squamatus</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Tamarix gallica</i> , Nel 2010 erano presenti anche: <i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Solidago gigantea</i>

3	<i>Juncetum maritimi</i>	1410 - Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Nessuna	<i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Lonicera japonica</i>
4	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Nessuna	<i>Amorpha fruticosa</i>
5	Aggr. a <i>Bolboschoenus maritimus</i>	-	Scomparsa di <i>Bolboschoenus maritimus</i> e <i>Phragmites australis</i> nel 2009 e recupero nel 2010 con <i>Bolboschoenus maritimus</i> che raggiunge valori prossimi al 70%	Nessuna
6	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	<i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Erianthus ravennae</i> e <i>Rubus ulmifolius</i> , rilevate nel 2008, non sono state più osservate nelle stagioni successive	Nessuna
<p>S. Nicolò Nel sito di San Nicolò, la maggiore variazione si registra nel plot SN2 nei confronti primaverili del periodo 2008-2011. Tuttavia è da segnalare che il picchetto di questo plot è stato più volte asportato con conseguente traslazione del rilievo.</p>				
Plot	Tipo Vegetazionale	Habitat Natura 2000	Variazioni di rilievo	Specie sinantropiche
1	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Nessuna	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , Nel 2010 erano presenti anche: <i>Bromus sterilis</i> , <i>Melilotus alba</i>
2	<i>Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei</i>	2110 - Dune mobili embrionali	Elevato dinamismo delle specie; solo tre specie stabili (<i>Elytrigia juncea</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Xanthium italicum</i>). Primavera: comparsa di <i>Spartina juncea</i> . Autunno: aumento della copertura di <i>Salsola kali</i> . Note: Il picchetto di posizionamento di tale plot è stato frequentemente asportato; disturbo dovuto alla presenza di bagnanti.	<i>Oenothera stucchii</i> <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Spartina juncea</i> (nuova) Presente nel 2010: <i>Conyza canadensis</i>
3	<i>Tortulo-Scabiosetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Nessuna	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Eleagnus angustifoli</i> <i>Oenothera stucchii</i> , Presente nel 2010: <i>Conyza canadensis</i>
4	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Nessuna	<i>Lonicera japonica</i> Presenti nel 2010 <i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Eleagnus angustifolia</i>

Alberoni

Nel complesso il sito appare stabile, fatta eccezione per i due plot AL1 e AL6, la cui vegetazione rispetto all'inizio della campagna (2008) sta evolvendo. Nel plot più interno (AL1) si è osservato l'incremento della vegetazione arbustiva, mentre il plot (AL6), più prossimo alla linea del mare, è soggetto ad un notevole disturbo antropico con l'ingresso di alcune specie nuove.

Plot	Tipo Vegetazionale	Habitat Natura 2000	Variazioni di rilievo	Specie sinantropiche
1	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Aumento dello strato arbustivo con comparsa di <i>Robinia pseudoacacia</i> e <i>Clematis vitalba</i> Primavera: nello strato erbaceo compagno <i>Clematis vitalba</i> , <i>Pinus</i> sp., <i>Carex distans</i> , <i>Pyracantha coccinea</i> . Sono scomparse: <i>Sonchus maritimus</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Hieracium florentinum</i> , <i>Stachys recta</i> ; Autunno: comparsa nello strato erbaceo di <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Pinus</i> sp., <i>Carex distans</i> e <i>Pyracantha coccinea</i> . Non sono più state rilevate: <i>Epipactis palustris</i> , <i>Hieracium florentinum</i> , <i>Diplotaxis tenuifolia</i> e <i>Stachys recta</i> .	<i>Robinia pseudoacacia</i> (nuova)
2	<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	Nessuna	<i>Eleagnus angustifolia</i> (nuova)
3	<i>Tortulo-Scabioisetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Nessuna	<i>Cenchrus incertus</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Conyza albida</i>
4	<i>Tortulo-Scabioisetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Nessuna	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i>
5	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Nessuna	<i>Cenchrus incertus</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i> ,
6	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Primavera: comparsa di <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Hypochoeris radicata</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Catapodium rigidum</i> , <i>Suaeda maritima</i> Non più rilevate: <i>Conyza canadensis</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Cakile maritima</i> Autunno: non più rilevate <i>Lagurus ovatus</i> e <i>Phleum arenarium</i> ; <i>Hypochoeris radicata</i> e <i>Oenothera stucchii</i> comparse nel 2009; saltuariamente compagno <i>Aster squamatus</i> e <i>Salsola kali</i>	<i>Oenothera stucchii</i> , <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Conyza canadensis</i>

Ca' Roman				
<p>Nel complesso la composizione vegetazionale in questo sito è stabile rispetto allo stato iniziale del campionamento (2008), fatta eccezione per i due plot posizionati in prossimità del mare (CR5 e CR6), che presentano negli anni un graduale aumento del numero di specie e maggiori variazioni a partire dal 2010, sia nei confronti primaverili che in quelli autunnali. Tale comportamento viene riferito al graduale ingresso di nuove specie. Per quanto riguarda CR6, questa evidenza trova giustificazione nell'inclusione del plot all'interno delle aree protette per la nidificazione del Frattino e del Fraticello, con eliminazione del disturbo da parte dei bagnanti ed evidenti variazioni nella composizione floristica.</p>				
Plot	Tipo Vegetazionale	Habitat Natura 2000	Variazioni di rilievo	Specie sinantropiche
1	<i>Tortulo-Scabioisetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Primavera: comparsa di <i>Conyza albida</i> , <i>Crepis vesicaria</i> . Autunno: aumento di copertura dello strato arbustivo. Incremento di <i>Ambrosia coronopifolia</i>	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Conyza albida</i> (nuova) <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i> <i>Tamarix gallica</i>
2	Aggr. ad <i>Asparagus acutifolius</i>	-	Primavera: comparsa di <i>Ambrosia coronopifolia</i> . Autunno: comparsa di <i>Scabiosa argentea</i> , <i>Conyza albida</i>	<i>Ambrosia coronopifolia</i> (nuova) <i>Bromus sterilis</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Papaver rhoeas</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Spartina juncea</i> , <i>Tamarix gallica</i>
3	<i>Tortulo-Scabioisetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Primavera: sensibile incremento della copertura; comparsa di <i>Spartina juncea</i> . Autunno: aumento della copertura muscinale e di <i>Spartina juncea</i>	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Spartina juncea</i> (nuova) Presenti nel 2010: <i>Bromus sterilis</i> <i>Conyza canadensis</i>
4	<i>Tortulo-Scabioisetum</i>	2130 - * Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Nessuna	<i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Spartina juncea</i> Presente nel 2010: <i>Conyza canadensis</i>
5	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Primavera: nessuna Autunno: aumento della copertura di <i>Oenothera stucchii</i> . Comparsa di <i>Senecio inaequidens</i> .	<i>Conyza albida</i> , <i>Conyza canadensis</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Senecio inaequidens</i> (nuovo) <i>Spartina juncea</i>
6	<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i>	2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Primavera: comparsa di <i>Conyza canadensis</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Spartina juncea</i> , <i>Vulpia membranacea</i> . Autunno: comparsa di: <i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Hypochoeris radicata</i> , Non sono state rilevate: <i>Atriplex tatarica</i> , <i>Cakile maritima</i> , <i>Calystegia sepium</i> , <i>Calystegia soldanella</i> , <i>Parapholis incurva</i>	<i>Ambrosia coronopifolia</i> (nuova) <i>Cenchrus incertus</i> , <i>Oenothera stucchii</i> , <i>Spartina juncea</i>
<p>FLORA - Analisi floristica L'aggiornamento dell'elenco floristico effettuato nel 2011 per 4 siti di indagine (Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman, San Nicolò) ha portato all'inserimento di 7 nuove specie. L'elenco floristico complessivo relativo ai 5 siti investigati dal 2005 al 2011, comprende quindi 345 <i>taxa</i> subgenerici, appartenenti a 80 famiglie (Allegato 3). Viene evidenziato il</p>				

ritrovamento della specie stenomediterranea *Cistus incanus* nel sito di Alberoni, entità CR nella Lista Rossa del Veneto.
 Nella tabella sottostante vengono elencate le entità notevoli (Lista Rossa nazionale e regionale, All. II Direttiva 92/43/CEE, L.R. n. 53 del 15/11/1974, Atlante delle specie a rischio di estinzione). Sono state ritrovate anche 8 entità nuove per il Veneto, non segnalate nella Flora d'Italia (Pignatti, 1982) per la regione.

Specie	Protezione	Libro Rosso Nazionale	Lista Rossa Regionale	Atlante specie a rischio estinzione	Punta Sabbioni	Alberoni	Cà Roman	San Nicolò	San Felice
<i>Kosteletzkya pentacarpos</i> (L.) Ledeb.	All. II Dir. 92/43/CEE	CR			X				
<i>Salicornia veneta</i> Pign. et Lausi	All. II Dir. 92/43/CEE	EN				X	X		
<i>Epipactis palustris</i> (Miller) Crantz	L.R. n. 53 del 15.11.74		EN		X	X		X	
<i>Quercus ilex</i> L.	L.R. n. 53 del 15.11.74					X	X		
<i>Pyracantha coccinea</i> M. J. Roemer	L.R. n. 53 del 15.11.74					X			
<i>Trachomitum venetum</i> (L.) Woodson	L.R. n. 53 del 15.11.74				X		X	X	
<i>Orchis morio</i> L.	L.R. n. 53 del 15.11.74								X
<i>Centaurium littorale</i> (Turner) Gilmour		CR		CR	X	X			
<i>Trachomitum venetum</i> (L.) Woodson		VU		VU	X		X	X	
<i>Plantago cornuti</i> Gouan		CR		CR	X				
<i>Salix rosmarinifolia</i> L.		CR		EN	X				
<i>Typha laxmannii</i> Lepechin		VU		VU		X			
<i>Centaurea tommasinii</i> Kerner		VU		VU		X			
<i>Ninphaea alba</i> L.				VU		X			
<i>Cistus incanus</i> L.			CR			X			
<i>Medicago marina</i> L.			VU		X	X	X	X	
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.			LR				X		
<i>Rubia peregrina</i> L.			VU				X		

FLORA - Cartografia floristica

Nell'Allegato cartografico vengono riportate le cartografie relative a *Epipactis palustris*, *Centaurea tommasinii* e *Kosteletzkya pentacarpos* per i siti di Punta Sabbioni, Alberoni e San Nicolò. I dati confermano i rilievi del 2010 che rappresentavano il primo anno di tale indagine ("stato zero").

FLORA - Indagine popolazionistica

L'indagine popolazionistica per *Kosteletzkya pentacarpos* è stata svolta a Punta Sabbioni, unico sito in cui la specie è presente. Nell'Allegato 5 vengono riportati in tabella i dati relativi a ciascuno dei 10 plot (valori di copertura % della specie al suolo, numero di individui e numero di fiori) per entrambi gli anni in cui si è svolta l'indagine (2010-2011). Vengono inoltre presentati i dati relativi a *Salicornia veneta* per i siti di Alberoni e Cà Roman (5 unità di campionamento per sito). Nel sito di Punta Sabbioni la specie non è stata rinvenuta poiché i campioni raccolti sono stati attribuiti a *Salicornia patula*.

SORVEGLIANZA DELLE INFESTANTI ESOTICHE

I rilievi effettuati nella campagna del 2011 vengono riportati in forma tabellare. Tra le segnalazioni degne di nota si riporta la comparsa della specie *Ambrosia artemisiifolia* ad Alberoni lungo la fascia a ridosso della linea di cantiere. Il CORILA segnala che si tratta di un'entità esotica a grande adattabilità ecologica, tipica di ambienti disturbati, che può rappresentare un pericolo per la salute umana (potenzialità allergenica). Altra variazione rilevante è stata individuata a Ca' Roman, a ridosso della barriera fonoassorbente, dove si è

	<p>rilevato un aumento delle specie infestanti con consistente sviluppo di <i>Amorpha fruticosa</i>. Altri cambiamenti sono attribuiti ai cicli biologici delle specie.</p> <p>Vengono presentate tabelle delle principali variazioni riscontrate per l'anno 2011 (primavera e autunno) solo per Alberoni e Ca' Roman, in quanto a Punta Sabbioni, non sono stati rilevati eventi significativi. Inoltre per tutti e 3 i siti sono fornite tabelle riassuntive che mostrano la presenza di esotiche dal 2005 al 2011. Da esse si evince l'incremento del numero di specie esotiche presenti nei siti di indagine nel corso degli anni.</p> <p>CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE REALE E DEGLI HABITAT DI DIRETTIVA</p> <p>L'aggiornamento della cartografia vegetazionale è consistito in ripermetrazioni dei poligoni sulla base di dati di campo e analisi fotografica e nella mappatura di nuove comunità. In particolare sono state ridefinite alcune tipologie relative a mosaici. Viene specificato che le variazioni areali segnalate a carico di alcune comunità (es. <i>Tortulo-Scabiosetum</i>) non corrispondono ad effettive variazioni in campo ma ad una più corretta perimetrazione dei poligoni e alla ridefinizione dei mosaici.</p> <p>Le nuove categorie vegetazionali inserite con le attività 2011 sono di seguito elencate:</p> <p>ALBERONI at - Aggr. ad <i>Aster tripolium</i> o/x - Mosaico di Aggr. a <i>Oenothera stucchii/Xanthio-Cenchretum</i></p> <p>CA ROMAN sal - <i>Salicornietum venetae</i>. sal/s - Mosaico di <i>Salicornietum venetae / Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae</i> ts/sj/v - Mosaico di <i>Tortulo-Scabiosetum/Aggr. a Spartina juncea/Sileno-Vulpietum</i>. ts/sj - Mosaico di <i>Tortulo-Scabiosetum/ Aggr. a Spartina juncea</i>. af - Aggr. ad <i>Amorpha fruticosa</i>. am/af - Mosaico di <i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae/Aggr. ad Amorpha fruticosa</i>. am/v - Mosaico di Aggr. ad <i>Amorpha fruticosa / Sileno-Vulpietum</i> am/o - Mosaico di Aggr. ad <i>Amorpha fruticosa / Aggr. a Oenothera stucchii</i></p> <p>Nel seguito viene riportata una sintesi dei cambiamenti registrati in ciascun sito.</p> <p>Punta Sabbioni</p> <p>Viene riconfermata la scomparsa dell'area a canneto segnalata nel 2010 a favore dell'espansione di <i>Juncus maritimus</i>.</p> <p>Nel 2011 si segnala la riduzione di una superficie a <i>Limonium virgatum</i> di circa 70 mq riferibile all'habitat di Direttiva 1410 - Steppe salate mediterranee a favore dell'area a <i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i> circostante, riferibile all'habitat 6420 - Praterie umide mediterranee ad alte erbe del <i>Molinio-Holoschoenion</i>.</p> <p>Da segnalare l'espansione dell'aggruppamento a <i>Juncus litoralis</i> sull'arenile a seguito dell'ampliamento dell'area dunale interdotta al passaggio dei bagnanti.</p> <p>San Nicolò</p> <p>Per il sito sono state ridefinite alcune tipologie di mosaico: Aggr. a <i>Ambrosia coronopifolia</i> → Aggr. a <i>Ambrosia coronopifolia/Tortulo-Scabiosetum</i> (habitat 2130* - Dune fisse a vegetazione erbacea, dune grigie); <i>Sporobolo arenarii-Agrophyretum juncei/Xanthio-Cenchretum</i> → <i>Cakiletum maritimae/Sporobolo arenarii-Agrophyretum juncei</i>.</p> <p>Viene segnalata una lieve riduzione dell'Aggr. a <i>Juncus litoralis</i>. Altre piccole variazioni riguardano poligoni associati a categorie non di interesse comunitario. L'aumento del 70% della superficie del <i>Tortulo-Scabiosetum</i> è principalmente dovuto alle modifiche nell'utilizzo delle categorie.</p> <p>Alberoni</p> <p>Per il sito sono state ridefinite alcune tipologie di mosaico: Aggr. a <i>Conyza canadensis e Oenothera stucchii e Aggr. a Oenothera stucchii</i> → Aggr. a <i>Oenothera stucchii/Xanthio-Cenchretum</i>. <i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae/Xanthio italici-Cenchretum incerti</i> →</p>
--	--

Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae / Aggr. a *Oenothera stucchii*

È stato registrato un aumento del 10% dell'estensione dell'area a *Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis*, dovuto alle ridefinizioni cartografiche, che ha comportato un incremento della superficie dell'habitat 6420-Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio -Holochoenion*.

Inoltre è stato inserito l'Aggr. ad *Aster tripolium* corrispondente all'habitat 1410 - Steppe salate mediterranee per una superficie di 25 mq.

Ca' Roman

Per il sito sono state ridefinite alcune tipologie di mosaico:

Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae → mosaico di *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*/Aggr. a *Oenothera stucchii*.

Parte del *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* → mosaico di *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae/Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* e mosaico di *Tortulo-Scabiosetum/Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*.

Nel 2011, nel settore occidentale dell'area, è stata registrata una riduzione del 45% del mosaico Aggr. a *Suaeda maritima/Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*, in parte sostituito da *Salicornietum venetae* e dal mosaico *Salicornietum venetae* / Aggr. a *Suaeda maritima*.

Sono stati inseriti *ex novo* piccoli poligoni per la formazione di popolamenti di *Sarcocornia fruticosa* (*Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*) a ridosso della diga.

Inoltre nell'area adiacente alla barriera fonoassorbente una superficie di circa 1500 mq di mosaico di *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* / *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* è stata occupata dall'Aggr. ad *Amorpha fruticosa*.

SUOLO - Misura dei parametri chimico-fisici in campioni di terreno a Punta Sabbioni

Complessivamente i campioni di suolo analizzati, in base ai valori di conducibilità elettrica sono classificati come "suoli salini". Il fatto che alcuni campioni di *top-soil* dei transetti PS01, PS2, PS3, PS7 e PS8 rientrino nella classe "non salini", può far ipotizzare che l'appartenenza alla classe dei suoli salini possa avere in alcuni casi carattere temporaneo.

Salinità

I suoli più salini sono risultati quelli del transetto PS5 (*Juncetum maritimi*), mentre i meno salini quelli di PS1 (Aggr. ad *Ambrosia coronopifolia*), PS2 (Aggr. a *Juncus litoralis*), PS9 (*Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis/Tortulo-Scabiosetum*) e PS10 (*Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis*).

I livelli di salinità riscontrati, soprattutto per i transetti PS4 (*Juncetum maritimi* / *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*), PS5 (*Juncetum maritimi*), PS6 (*Juncetum maritimi*) possono determinare effetti di stress per le specie sensibili.

Le indagini condotte all'interno del *Tortulo-Scabiosetum* hanno permesso di classificare i suoli di questa comunità come "salini".

Contenuto idrico

I transetti PS02 (Aggr. a *Juncus litoralis*), PS03 (*Juncetum maritimi*/ Aggr. a *Elytrigia atherica*), PS04 (*Juncetum maritimi* / *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*), PS05 (*Juncetum maritimi*), PS06 (*Juncetum maritimi*) e PS07 (*Juncetum maritimi*) hanno mostrato valori di umidità più alti rispetto ai transetti PS01 (Aggr. ad *Ambrosia coronopifolia*), PS08 (*Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis*), PS09 (*Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis/Tortulo-Scabiosetum*) e PS10 (*Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis*).


Nei transetti più umidi generalmente si riscontra una salinità più elevata. A questo potrebbe essere correlata la diminuzione/scomparsa di individui vitali di *Erianthus ravennae* (PS05, PS06). Tale interpretazione è supportata anche dal confronto tra i valori di salinità e contenuto idrico dei transetti PS05-PS06 e PS10: in PS10, dove la salinità è elevata ma non associata a valori elevati di umidità, non sono stati osservati fenomeni di sofferenza per *Erianthus ravennae*.

Verifica report	<p>Il rapporto presenta una grande mole di informazioni per l'applicazione, come già nel Finale B6, di numerose elaborazioni statistiche sui dati raccolti dall'inizio del monitoraggio tramite transetti e <i>plot</i> (2005-2011).</p> <p>Il rapporto presenta anche i risultati dei nuovi monitoraggi avviati nel 2011: indagine popolazionistica per <i>Salicornia veneta</i> e <i>Misura dei parametri chimico-fisici in campioni di terreno a Punta Sabbioni</i>.</p> <p>Si ritiene utile far presente che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per il sito di Ca' Roman è necessario verificare la corretta attribuzione dell'Aggr. a <i>Suaeda maritima</i> all'habitat di Direttiva, infatti nel testo (pag. 111) è segnalato come 1210, mentre l'habitat corrispondente è 1310-Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose (cfr. http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp); - nelle tabelle riassuntive relative alla sorveglianza delle infestanti esotiche (pagg.104, 106, 108), è necessario verificare l'inserimento di alcune specie due volte (es. Punta Sabbioni: <i>Ambrosia coronopifolia</i> e <i>Cenchrus incertus</i>) con dati differenti; - in questo rapporto relativamente alle indagini sui transetti (pagg.82-86) nel campo "Variazioni" delle tabelle si fa talora riferimento ai "tratti" oltre che alle Unità di campionamento. Si chiede di specificare; - in merito alle analisi chimico-fisiche dei campioni di terreno a Punta Sabbioni (cap. 8) si rileva che la relazione tra salinità dei suoli e fenomeni meteorici (periodi di siccità ed eventi piovosi) potrebbe essere meglio esplicitata e supportata da dati meteo climatici disponibili. 	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	<p>Complessivamente per i siti di Alberoni, Ca' Roman e San Nicolò non si segnalano alterazioni significative riconducibili alle attività di cantiere.</p> <p>Nel sito di Punta Sabbioni nei transetti PS5, PS6 e PS7 e plot 6, nelle campagne 2008 e 2009 alcune specie hanno subito un progressivo calo delle coperture fino alla scomparsa. Successivamente è stato osservato un nuovo incremento nella ricchezza specifica.</p> <p>Tuttavia rimane confermata la scomparsa di <i>Erianthus ravennae</i> (specie caratterizzante l'associazione <i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>) e dell'area a canneto in favore di <i>Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi</i>.</p> <p>Nel plot 5 si conferma anche la ripresa di <i>Bolboschoenus maritimus</i>.</p> <p>Le analisi di suolo, condotte nel 2011 per la prima volta, hanno permesso di correlare la diminuzione/scomparsa di individui vitali di <i>Erianthus ravennae</i> (PS05, PS06) a condizioni di compresenza di elevata salinità e umidità. In PS10, dove la salinità è elevata ma non associata a valori elevati di umidità, non sono stati osservati fenomeni di sofferenza per <i>Erianthus ravennae</i>.</p> <p>Nel sito di Ca' Roman, l'unica variazione di rilievo è l'espansione di <i>Amorpha fruticosa</i> a ridosso della barriera fonoassorbente, che si ipotizza sia correlata all'apporto di terreno di riporto.</p> <p>Nei siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman sono localmente registrati fenomeni di espansione di <i>Rubus ulmifolius</i>.</p>
	Descrizione impatto	

	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	Non vengono indicate misure di mitigazione.
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>Sarebbe auspicabile che nelle conclusioni venissero discusse tutte le variazioni significative registrate a carico delle comunità vegetali, come ad esempio l'aumento locale di <i>Rubus ulmifolius</i> e il deperimento e la mortalità di alcuni individui arborei (es. <i>Populus</i> sp.), che potrebbero indicare cambiamenti ecologici significativi.</p> <p>Per quanto riguarda le cartografie, essendo ormai giunti al settimo anno di monitoraggio, si propone che venga prodotta periodicamente una carta derivata per ciascun sito di indagine sulla quale mettere in evidenza le aree interessate da cambiamenti significativi a partire dal primo anno di monitoraggio, con particolare riferimento agli habitat Natura 2000, compresi i popolamenti inclusi nei mosaici.</p> <p>Per quanto riguarda <i>Salicornia veneta</i>, vista l'importanza della specie, si rinnova la richiesta di effettuare, oltre all'indagine popolazionistica, anche rilevamenti fitosociologici dei popolamenti presenti.</p> <p>Per ciò che concerne la riduzione di individui vitali di <i>Erianthus ravennae</i> a Punta Sabbioni, nell'area interessata dai transetti PS5 e PS6 negli anni di monitoraggio 2008-2009, si suggerisce di provare a correlare le caratteristiche di salinità del suolo con i dati meteorologici (periodi di siccità ed eventi piovosi), così da approfondire le possibili relazioni di causa-effetto sulla vitalità della specie.</p> <p>Si ritiene che l'attività di <i>Monitoraggio della produttività delle aree orticole a Punta Sabbioni</i> costituisca un ambito di indagine a sé stante rispetto a quello sulla Vegetazione terrestre.</p>	

**2.8 MATRICE ECOSISTEMI
DI PREGIO
MACROZOOBENTHOS**

2.8.1 Scheda 1A/B7

Area	EP - Macrozoobenthos	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/EP/BEN/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott.ssa Rossella Boscolo Dott. Michele Cornello	
Referente tecnico	Dott.ssa Federica Oselladore	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII Fase - Disciplinare Tecnico - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: rilievo del macrozoobenthos in laguna in corrispondenza delle bocche di porto - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - SETTEMBRE 2011 - 15/02/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: rilievo del macrozoobenthos in laguna in corrispondenza delle bocche di porto - RAPPORTO FINALE - 01/07/2012	
Sintesi report	<p>Il rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/7 riporta un'analisi delle attività di monitoraggio relative alle comunità di invertebrati bentonici svolte nel periodo maggio 2011 - aprile 2012. Gli obiettivi dello studio sono stati: evidenziare la presenza di eventuali variazioni quali-quantitative degli insediamenti bentonici in relazione a variazioni naturali dei popolamenti e/o modificazioni indotte dalle attività legate alla realizzazione delle opere mobili alle bocche di porto, rispetto a quanto descritto sulla base dei dati degli Studi B.6.78/I, B.6.85/II, B.6.72 B/5 e B.6.72 B/6 (Mag. Acque - SELC, 2004a; Mag. Acque - CORILA, 2009, 2010, 2011a) ed ottenere informazioni attendibili circa l'evoluzione complessiva dell'assetto bentonico lagunare in prossimità delle bocche di porto.</p> <p>Le metodologie di campionamento sono le stesse utilizzate negli studi precedenti e riportate nella Scheda 0 presente nella relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. Relazione integrata I/10. Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1, B2, B3, B4".</p> <p>I valori di abbondanza e biomassa ricavati dalle analisi di laboratorio sono stati usati per calcolare i principali parametri strutturali che caratterizzano la comunità bentonica, quali la ricchezza specifica, la diversità specifica, l'equitabilità e l'indice di rarefazione. Per un'analisi della struttura della comunità nel suo complesso sono state inoltre applicate tecniche di analisi multivariata quali cluster analysis, multidimensional scaling (MDS) e PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance), dopo aver opportunamente trasformato i dati con radice quadrata. I dati ottenuti sono stati sottoposti a molteplici analisi e confronti con altri studi di letteratura al fine di evidenziare eventuali variazioni della struttura della comunità nell'arco degli anni; in particolare sono stati analizzati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. i dati della campagna del 2011 confrontandoli con i dati delle campagne estive del 2008 (Studio B.6.85/II), del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2010 (Studio B.6.72 B/6); 2. gli stessi con lo studio di riferimento (Studio B.6.78/I). <p>A differenza di quanto svolto precedentemente, in questo Rapporto Finale viene eseguito il confronto con i dati pregressi delle sole campagne estive poiché a partire da questo anno di monitoraggio è stata prevista, da Specifica Operativa, la riduzione delle campagne di monitoraggio da due ad una (giugno-luglio 2011).</p>	

1. Campagne estive (2008, 2009 e 2010)

Il confronto tra i risultati della campagna estiva del 2011 e le campagne estive precedenti, evidenzia un aumento del numero di taxa identificati (177 nel 2011, 167 nel 2010, 162 nel 2009 e 171 nel 2008); le bocche di Malamocco e Chioggia mostrano dal 2008 al 2010 valori simili (rispettivamente 109 e 110 taxa nel 2008, 116 e 117 taxa nel 2009, 120 e 124 nel 2010) e superiori a quelli del Lido (109 nel 2008, 98 nel 2009 e 107 nel 2010), nonostante quest'ultima presenti un numero doppio di stazioni rispetto alle altre due. Nella campagna del 2011 invece, la bocca di Lido presenta valori, in termini di ricchezza specifica, intermedi (119 taxa) a Malamocco e Chioggia (114 e 124 rispettivamente). Il numero medio di specie per ciascuna bocca, anche per questo anno di monitoraggio, mostra il valore più elevato a Chioggia (36,3 taxa/stazione), segue Malamocco (26 taxa/stazione) e quindi Lido (21,8 taxa/stazione); lo stesso trend era stato registrato anche nei campionamenti estivi del 2008, 2009 e 2010.

Per quanto riguarda l'abbondanza sono stati identificati complessivamente 17344 individui, valore in calo rispetto alle campagne estive precedenti (-30% rispetto al 2008, -22% rispetto al 2009 e -18% rispetto al 2010). Anche l'andamento del numero medio di individui per bocca di porto, mostra i valori più alti a Chioggia, quelli intermedi a Malamocco e i minimi al Lido.

Per quest'anno di monitoraggio, come per i precedenti, si può rilevare una sostanziale corrispondenza tra valori elevati del numero di taxa e di individui e localizzazione delle relative stazioni all'interno di praterie a fanerogame.

Relativamente alla biomassa i valori medi sono altalenanti negli anni, facendo registrare complessivamente, tra l'estate 2008 e quella 2011, un calo in tutte le bocche di porto (da 1,8 a 1,5g AFDW/stazione a Lido, da 2,6 a 1,5g AFDW/stazione a Chioggia e da 2,3 a 1,2g AFDW/stazione a Malamocco).

Per tutte e tre le bocche di porto, in linea con quanto rilevato nelle campagne estive precedenti, i gruppi tassonomici più rappresentati sono quelli degli Annelidi Policheti, dei Molluschi Bivalvi e dei Crostacei Anfipodi.

Il gruppo dei Molluschi Bivalvi e Gasteropodi è quello che maggiormente contribuisce a determinare i valori di biomassa, anche se espressa come AFDW, avviando quindi all'influenza del nicchio calcareo.

L'analisi degli indici di diversità conferma quanto rilevato nelle campagne estive precedenti e cioè che, anche se a Chioggia e Malamocco è stato rilevato il più alto numero medio di taxa e di individui per stazione, tutte le bocche presentano comunque un livello relativamente alto (rispetto a quanto normalmente si registra in laguna) di diversità e di uniformità nella distribuzione degli individui tra le specie.

Allo scopo di uniformare la tipologia di habitat, sono stati processati i dati relativi alle sole stazioni localizzate all'interno di praterie a fanerogame marine. Il ricalcolo dei valori dei vari parametri ha permesso di evidenziare sia per Lido che per Malamocco un aumento, in ognuna delle campagne estive, del numero medio di specie, di individui e della biomassa (ad eccezione di Lido nel 2009 e nel 2011) rispetto agli stessi parametri relativi all'insieme di tutte le stazioni; Chioggia rimane su valori stabili.

Il ricalcolo degli indici ecologici, rispetto ai valori ottenuti dall'insieme delle stazioni, rileva: a Lido un decremento generale nelle stagioni estive del 2008, del 2010 e del 2011 (tranne l'indice di Margalef che resta pressoché invariato nel 2011) e del solo indice di Pielou nel 2009; a Malamocco un incremento generale in ciascuna campagna, ad eccezione degli indici di Shannon e Pielou nel 2010 che risultano in lieve calo; una stabilità dei valori degli indici per le stazioni della bocca di Chioggia.

Allo scopo di valutare similarità o differenze nella struttura della comunità bentonica rilevata nelle quattro campagne estive, sono state applicate tecniche di analisi multivariata (cluster analysis, multidimensional scaling e similarity percentage).

Sono stati identificati gruppi di siti di campionamento dove appare evidente che il contributo più importante a determinare il maggior o minor grado di similarità tra i popolamenti è determinato dalla presenza/assenza di praterie a fanerogame marine piuttosto che l'appartenenza alla singola bocca di porto. Tra le campagne estive si assiste ad una generale similarità media più elevata tra i campioni del 2010 con quelli del 2011 rispetto a quelle del 2008-2011 e del 2009-2011, dovuta sostanzialmente alla comparsa/scomparsa di alcune specie e alle fluttuazioni nei valori di abbondanza/biomassa di talune specie appartenenti soprattutto ai Crostacei Anfipodi (rilevanti sono per esempio *Erichthonius punctatus*, *Ampithoe helleri*, *Ampelisca sarsi* e


	<p><i>Gammarus insensibilis</i>), ma anche del Bivalve <i>Loripes lacteus</i>, dei Gasteropodi <i>Tricolia pullus</i> e <i>Cyclope neritea</i> e dei Policheti <i>Neanthes caudata</i> e <i>Notomastus lineatus</i>. L'applicazione del test PERMANOVA ai dati di abbondanza e biomassa, ha permesso di verificare la presenza di differenze statisticamente significative tra le stazioni del 2008 e quelle del 2011 e tra quelle del 2009 e del 2011 ma non tra quelle del 2010 e del 2011 sia complessivamente per le 16 stazioni, sia a livello di singola bocca di porto.</p> <p><u>2. Confronto con lo studio di riferimento (B.6.78/I)</u></p> <p>Il confronto tra i dati rilevati nel 2008, 2009, 2010, 2011 e quelli relativi allo studio <i>ante operam</i> B.6.78/I del 2003 (per le 9 stazioni comuni tra i vari studi), denotano un generale incremento del numero totale di specie rilevato, in particolare durante la campagna estiva del 2011 è stato registrato il valore più alto per questo parametro (158 taxa). Lo stesso trend si rileva anche per il numero di specie medio per stazione nelle tre bocche di porto, considerando i siti localizzati su fanerogame separatamente da quelli in zone non vegetate. Anche il numero di individui/stazione e la biomassa AFDW/stazione si caratterizzano per un incremento dei valori tra i campionamenti del 2003 e quelli più recenti (2008-2011) pur presentando alcune fluttuazioni nell'arco dei vari anni.</p> <p>Gli indici univariati, diversamente da quanto evidenziato per gli altri parametri, fanno registrare valori inferiori a quelli ricavati dai dati dello studio di riferimento; questo decremento interessa, in particolar modo, le stazioni delle bocche di porto di Chioggia e Malamocco (sia vegetate che non vegetate) e di un sito di campionamento di Lido dove sono presenti le fanerogame (st. 174).</p> <p>I gruppi sistematici responsabili di tali variazioni sono soprattutto i Crostacei, i Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e i Policheti.</p> <p>L'applicazione del test U di Mann-Whitney ha permesso di rilevare variazioni statisticamente significative per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa, gli indici di Shannon e di Pielou tra le campagne del 2003 (Studio B.6.78/I) e del 2008 (Studio B.6.85/II); per l'abbondanza, la biomassa e l'indice di Pielou tra gli studi del 2003 (Studio B.6.78/I) e quelli del 2009 (Studio B.6.72 B/5) e del 2011 (Studio B.6.72 B/7); per il numero di specie, l'abbondanza, la biomassa, l'indice di Pielou tra gli studi del 2003 (Studio B.6.78/I) e quello del 2010 (Studio B.6.72 B/6).</p> <p>L'applicazione delle tecniche di analisi multivariata confermano la differenza sostanziale tra le stazioni dello studio del 2003 e quelle degli studi del 2008, 2009, 2010 e 2011; a loro volta questi due grandi gruppi di campioni si distinguono in base alla presenza o meno di fanerogame nel sito di campionamento.</p> <p>L'applicazione dell'analisi SIMPER ha evidenziato che i maggiori contributi percentuali alla similarità/dissimilarità esistente tra i campioni del 2003 e quelli delle campagne più recenti sono portati dagli Oligocheti (presenti solo nel 2003), dai Policheti <i>Polydora</i> indet. e Capitellidae indet., dai Crostacei Anfipodi <i>Microdeutopus</i> spp. (mediamente più abbondanti nel 2003), dai Molluschi <i>Bittium reticulatum</i>, <i>Tricolia pullus</i>, <i>Loripes lacteus</i> (più abbondanti nelle campagne del 2008-2011). Il test PERMANOVA evidenzia sempre differenze statisticamente significative se si confrontano tra loro le comunità dell'insieme delle 9 stazioni, delle stazioni a fanerogame (separatamente per Lido, Malamocco e Chioggia) e delle stazioni avegetate (separatamente per Lido e Malamocco) per tutte le coppie di dati della campagna 2003 con quelli delle campagne estive del 2008, 2009, 2010 e 2011. Le stesse considerazioni valgono anche per l'applicazione del test PERMANOVA ai dati di biomassa AFDW. L'applicazione del Monte Carlo test (consigliato nei casi di limitati numeri di campioni) ha confermato quanto assunto dall'analisi Permanova.</p> <p>L'analisi dell'organizzazione trofica delle comunità delle varie campagne analizzate evidenzia, invece, un flusso minore delle fanerogame marine nello strutturare le comunità bentoniche, poiché, le stazioni si ripartiscono solo parzialmente in base alla presenza o meno di suolo vegetato ma soprattutto in base a variazioni di abbondanza dei gruppi trofici.</p> <p>In sintesi le conclusioni riportate dagli Autori sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Per le campagne estive del 2008, 2009, 2010 e 2011 è stata rilevata una biodiversità complessiva paragonabile a quella del 2003, anche se, tra il 2003 e il 2011 si rileva un aumento del numero di taxa, dell'abbondanza e della biomassa AFDW. - Nell'arco degli anni sono state, comunque, registrate fluttuazioni più o meno marcate di questi parametri (soprattutto per l'abbondanza e la biomassa) che
--	---

	<p>hanno interessato in particolare specie appartenenti a Crostacei Anfipodi, a Molluschi Bivalvi e Gasteropodi e a Policheti.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con particolare riferimento agli ultimi monitoraggi (2010 e 2011), sembra essere in corso un processo di stabilizzazione ed omogeneizzazione nella struttura e composizione delle comunità. - Permane una maggiore diversità nelle stazioni a fanerogame marine, ad indicare il ruolo strutturante di queste rizofite nei confronti delle comunità bentoniche. - Le tecniche di analisi multivariata hanno identificato similarità e differenze nella struttura delle comunità macrozoobentoniche delle tre bocche di porto, suddividendo le stazioni in base al maggior o minor grado di similarità tra i relativi popolamenti; tale ripartizione è risultata fortemente influenzata dalla presenza di fanerogame marine, di substrati avegetati e di abbondanze diverse di talune specie appartenenti soprattutto ai Crostacei Anfipodi e ai Molluschi Bivalvi e Gasteropodi, piuttosto che dall'appartenenza alla singola bocca di porto. - In un quadro di variazioni generali, riscontrate anche a livello lagunare, le differenze tra i valori degli indici di diversità sembrano rientrare nel normale trend di fluttuazione interannuale delle comunità bentoniche. 	
Verifica report	Il report risulta generalmente chiaro; le informazioni riportate sono complete per descrivere in dettaglio la comunità bentonica rilevata nel corso del monitoraggio.	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	Non si evidenziano impatti riconducibili alle attività di cantiere in quanto le modificazioni nella struttura della comunità sono legate alla presenza o assenza di praterie a fanerogame nei vari siti di campionamento o ad eventuali cambiamenti in termini di abbondanza.
	Descrizione impatto	
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>I risultati dell'anno di monitoraggio B7 evidenziano un andamento in linea con quanto registrato nel corso degli anni precedenti; anche per quest'anno, infatti, sono state rilevate comunità ben differenziate, con numero di taxa, di individui e di biomassa AFDW superiori a quanto rilevato nello studio di riferimento (Studio B.6.78/I). Nei diversi anni di monitoraggio (2008, 2009, 2010 e 2011) sono comunque state registrate fluttuazioni dei vari parametri che, secondo quanto riportato dagli Autori, sembrano rientrare nella variabilità stagionale.</p> <p>Con riferimento agli ultimi due anni di monitoraggio (2010 e 2011), sembra essere in corso un processo di stabilizzazione ed omogeneizzazione nella struttura e composizione della comunità.</p>	

	<p>Anche per l'anno B7 il ruolo svolto dalle praterie a fanerogame nella strutturazione della comunità bentonica è determinante; si ribadisce, quindi, l'importanza di correlare eventuali modificazioni della componente vegetale (fanerogame) con la componente animale, al fine di poter spiegare eventuali variazioni della struttura della comunità bentonica.</p>
--	---

2.9 MATRICE ECOSISTEMI DI PREGIO POZZE

2.9.1 Scheda 1A/B7

Area	EP - Pozze di sifonamento	 ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale CODICE: 1A/EP/POZ/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott.ssa Rossella Boscolo Dott. Michele Cornello	
Referente tecnico	Dott.ssa Antonini Camilla Dott.ssa Cacciatore Federica	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 13/12/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/01/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: invertebrati acquatici delle pozze di sifonamento- RAPPORTO FINALE - 15/07/2012 Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".	
Sintesi report	Lo Studio B.6.72 B/7 riporta un'analisi delle attività di monitoraggio relative alle comunità di invertebrati acquatici insediate nelle cosiddette "pozze di sifonamento", prosecuzione per ulteriori 12 mesi (maggio 2011 - aprile 2012) delle attività di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (maggio 2006 - aprile 2007), Studio B.6.72 B/3 (maggio 2007 - aprile 2008), Studio B.6.72 B/4 (maggio 2008 - aprile 2009), Studio B.6.72 B/5 (maggio 2009 - aprile 2010) e Studio B.6.72 B/6 (maggio 2010 - aprile 2011). Rispetto alle precedenti attività di monitoraggio quest'anno le campagne stagionali sono state ridotte da quattro a due: sono state eseguite infatti la campagna primaverile (giugno 2011) e quella estiva (settembre 2011). Gli obiettivi dello studio consistono nell'acquisizione di dati caratteristici di una gamma di variazioni dell'assetto delle comunità di invertebrati acquatici presenti nelle "pozze di sifonamento", per poter valutare se vi siano evidenti e significativi scostamenti rispetto alle condizioni di riferimento, in conseguenza delle risposte a impatti riconducibili alle attività di cantiere. Le metodologie di campionamento sono le stesse utilizzate negli studi precedenti e sono riportate nella Scheda 0 presente nella relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. Relazione integrata I/10. Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1, B2, B3, B4" (maggio 2010). Nello Studio B.6.72 B/7 vengono descritti i risultati ottenuti dalle misure di campo e dalle determinazioni di laboratorio durante le due campagne (giugno e settembre 2011) dell'anno di monitoraggio B/7 e il raffronto con i risultati riportati nel Rapporto Finale degli studi B.6.72 B/3 (campagne di giugno e settembre 2007), B.6.72 B/4 (campagne di giugno e settembre 2008), B.6.72 B/5 (campagne di giugno e settembre 2009), B.6.72 B/6 (campagne di giugno e settembre 2010). In particolare, vengono riportati su tabelle e figure:	

- i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) dell'abbondanza (numero di individui) e/o del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta, per l'insieme dei primi quattro anni di monitoraggio (Studi B.6.72 B/3-B/6) e per lo Studio B.6.72 B/7, considerando solo le stagioni primaverili ed estive;
- per la stazione 1 i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) della biomassa fresca (espressa in grammi) di ciascuna specie rinvenuta, per le campagne primaverili ed estive degli Studi B.6.72 B/5, B/6 e B/7;
- gli elenchi floristici delle specie macroalgali rinvenute in prossimità della stazione 1, e i range di variazione (valore massimo, minimo e totale) del ricoprimento (cm²) di ciascuna specie rinvenuta nelle stazioni 2, 3, 4 e 5, per l'insieme dei primi quattro anni di monitoraggio (Studi B.6.72 B/3-B/6) e per lo Studio B.6.72 B/7, considerando solo le stagioni primaverili ed estive;
- le liste generali e le note riguardanti le specie di epifauna ed endofauna rilevate nello studio di riferimento (Mizzan, 1997; Mag. Acque - Technital, 1998), sia per il fossato, dove è localizzata la stazione 1, sia per le pozze dove sono situati gli altri quattro siti di campionamento;
- il confronto tra le liste generali di riferimento e quanto osservato tramite i rilievi di tipo quali-quantitativo nel complesso delle campagne finora svolte (primaverili, estive, autunnali ed invernali), comprendenti anche le due campagne di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/2 (febbraio e aprile 2007);
- gli andamenti del numero di specie, del numero di individui (per la comunità animale) e del ricoprimento (per la comunità algale), per ciascuna tipologia di campione delle stagioni primaverile ed estiva dello Studio B.6.72 B/7.
- gli andamenti del numero di specie, di individui totali e della biomassa fresca (solo per la stazione 1) per la comunità animale e del numero di specie e del ricoprimento totali per la comunità algale registrati nelle stagioni primaverile ed estiva del 2007, del 2008, del 2009, del 2010 e del 2011 (solo dati del 2009 e 2010 per la biomassa);
- il confronto tra la presenza percentuale delle principali categorie trofiche delle comunità rinvenute nello studio di riferimento e quelle ricavate dalla lista faunistica complessiva di tutte le campagne svolte finora (da febbraio 2007 a settembre 2011);
- il confronto tra le comunità rilevate nelle diverse stazioni nell'arco temporale del presente anno di monitoraggio (campagne di giugno e settembre 2011) tramite l'impiego di metodiche multivariate (es. Cluster Analysis, PERMANOVA).

Relativamente alla **stazione 1**, l'elenco faunistico complessivo, riferito ai campionamenti dell'epifauna e dell'endofauna svolti nelle due campagne (primavera ed estate) di monitoraggio dello Studio B.6.72 B/7 è costituito da 51 taxa: valore più alto registrato rispetto ai precedenti anni di monitoraggio.

I gruppi più rappresentati, sia per numero di specie che per abbondanza, risultano essere Policheti, Molluschi Bivalvi, Molluschi Gasteropodi e Crostacei Anfipodi. Dall'analisi della tipologia di campione (A, B, C) il maggior numero di individui è stato rinvenuto nella tipologia C (localizzata più lontano dalla chiavica e dalla diga). I taxa più rappresentati sono i Policheti (in A, B e C), assieme ai Molluschi Bivalvi (in A e C), ai Molluschi Gasteropodi (in A e B) e ai Molluschi Bivalvi (in B e C).

Per quanto riguarda la biomassa fresca, nel confronto con i dati disponibili (2009 e 2010), gli Autori evidenziano, per la primavera, il valore più alto mai registrato e, per l'estate, quello più basso: i maggiori contributi alle variazioni di questo parametro sono determinati dai Molluschi Gasteropodi (*Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus*, *Cerithium vulgatum*, *Nassarius nitidus*) e Bivalvi (*Paphia aurea*).

L'aggiunta delle segnalazioni esclusivamente qualitative a quelle di tipo quantitativo, nel complesso delle due campagne del 2011 (primavera ed estate), incrementa il numero di taxa identificati nella stazione 1 da 51 a 87 taxa, e risulta confrontabile a quello rilevato nei precedenti anni di monitoraggio.

Le analisi delle similarità (elaborata con l'indice di Bray Curtis) tra i diversi campioni della stazione 1 (di entrambe le stagioni) evidenziano come i campioni si ripartiscano in base alla localizzazione temporale (campagna); i campioni, ad una similarità intorno al 15%, si dividono infatti in due gruppi: il primo comprende i campioni C (entrambe le stagioni) e il campione B primaverile, il secondo include i due campioni A e quello B dell'estate. Gli autori, per comprendere a quali taxa siano attribuibili questi risultati, hanno applicato l'analisi della similarità percentuale (SIMPER) che evidenzia come, con un livello di

similarità medio pari a 46%, il primo gruppo è accomunato alla presenza dei Policheti *Notomastus* sp. e *Cirriiformia tentaculata* e del Mollusco Bivalve *Loripes lucinalis*, invece con un livello di similarità medio pari al 40% il secondo gruppo si caratterizza dalla presenza del Polichete *Neanthes caudata*, del Bivalve *Polititapes aureus* e dall'Anfipode *Apocorophium acutum*.

Infine, l'applicazione del test statistico PERMANOVA, che gli Autori hanno applicato per valutare la significatività delle similarità o delle differenze osservate tra i diversi campioni, non ha evidenziato differenze statisticamente significative ($P > 0.05$) tra le comunità dei campioni A-B, B-C e A-C.

Per quanto riguarda la componente macrofitobentonica, il numero di specie algali totali delle due campagne (giugno e settembre 2011) presenta il valore più elevato, se confrontato ai precedenti anni, con 29 taxa (19 nel 2007, 22 nel 2008, 23 nel 2009 e 24 nel 2010). Le specie principali colonizzatrici dell'area del fossato, come nei precedenti anni di studio, sono le alghe brune: *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa* e *Sargassum muticum*.

Nella stazione 1, infine, gli Autori hanno evidenziato ancora la presenza sia della prateria a *Zostera marina* (in prossimità della diga) sia della piccola prateria a *Cymodocea nodosa* (localizzata verso il centro del fossato). Sono state segnalate per la prima volta una prateria a *Cymodocea nodosa* (verso le mura interne del fossato) e una a *Nanozostera noltii* (a 3-4 metri verso il centro del fossato).

Per quanto concerne le **stazioni 2 e 3** il numero di taxa totale (rispettivamente 13 e 10 taxa) risulta in media con quelli registrati nei precedenti anni di monitoraggio (considerando le stagioni primavera ed estate).

Come riportato per i precedenti anni di monitoraggio, i Molluschi Gasteropodi costituiscono i gruppi più rappresentati, sia per numero di taxa che per numero di individui. Nella stazione 2 le specie più numerose sono *Ovatella firmini*, *Truncatella subcylindrica* e *Paludinella* cfr. *littorea*. Nella stazione 3 invece le specie più abbondanti sono *Littorina saxatilis*, *Paludinella* cfr. *littorea*, *Myosotella myosotis* e *Truncatella subcylindrica*.

In entrambe le stazioni (2 e 3), come negli anni precedenti, si osserva una distribuzione preferenziale delle specie nella parte più profonda del fossato (campioni B e C) rispetto a quella più alta (campioni A) dove, i massi presenti e il sedimento sul quale poggiano, costituiscono un ambiente particolarmente arido.

Il confronto tra le tipologie delle stazioni 2 e 3 (2A con 3A, 2B con 3B e 2C con 3C) evidenzia (analogamente ai precedenti anni di monitoraggio) come la stazione 3 tenda a presentare il più alto numero di specie e di individui; ciò è imputabile alla limitata presenza in questa stazione di copertura vegetazionale alofila e alla presenza, invece, di numerosi ciottoli sotto i quali trovano un ambiente ideale i Molluschi Gasteropodi.

L'analisi condotta, tramite l'indice di Bray-Curtis, per valutare la similarità tra i campioni delle due campagne (giugno e settembre 2011) evidenzia una suddivisione in base alla tipologia (A, B e C) e alla stazione di appartenenza e, secondariamente, alla campagna. L'applicazione del test statistico PERMANOVA sui dati di abbondanza non ha però evidenziato differenze statisticamente significative ($P > 0.05$) tra le comunità dei campioni 2A e 3A, 2B e 3B e tra 2C e 3C.

Per quanto riguarda l'analisi della comunità macroalgale, come osservato per i precedenti anni di monitoraggio, la lista floristica delle due campagne di monitoraggio è costituita da pochissime specie sia nella stazione 2 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta) sia nella 3 (2 Chlorophyta e 3 Rhodophyta), con valori di abbondanza mediamente più alti nella stazione 2 e in corrispondenza delle tipologie B e C (parti più basse del fossato).

I campioni B e C (parti più basse del fossato e con maggiori apporti idrici della marea) risultano i più elevati per entrambe le stazioni, sia in termini di numero di specie che di ricoprimento. Anche il confronto con i precedenti anni di monitoraggio non evidenzia differenze sostanziali, sia nel numero di specie identificato sia per quanto riguarda il ricoprimento.

Per quanto riguarda le **stazioni 4 e 5**, la lista faunistica complessiva dei campioni primaverili ed estivi dell'epifauna è costituita rispettivamente da 25 e 20 taxa, dato che non si scosta in maniera rilevante dalle campagne primaverili ed estive dei precedenti anni di monitoraggio.

Come per i precedenti campionamenti in queste stazioni i gruppi più rappresentativi, in termini di specie ed individui, sono i Crostacei Anfipodi (principalmente *Gammarus* sp.), i


	<p>Molluschi Gasteropodi (<i>Haminoea navicula</i>, <i>Hydrobia acuta</i> e <i>Gibbula adriatica</i>) e il gruppo dei Policheti (principalmente gli spirorbidi <i>Janua</i> spp.).</p> <p>In entrambe le stazioni, come osservato nei precedenti anni di monitoraggio, tra la primavera e l'estate si osserva un incremento dello stato di decomposizione dei talli dell'alga verde <i>Chaetomorpha linum</i> che, rispetto al campionamento eseguito a marzo 2011 (ultima campagna dello studio B.6.72 B/6), ha colonizzato nuovamente gran parte delle pozze nel sito 4 (sin dal campionamento primaverile 2011) e 5 (nei successivi mesi estivi). In entrambe le stazioni è stata inoltre rinvenuta la specie <i>Chaetomorpha ligustica</i>.</p> <p>Dall'analisi dei dati relativi ai campioni delle diverse tipologie di habitat (A, B e C) si evidenzia come nella stazione 4 i campioni più prossimi alla diga (A) presentino mediamente il maggior numero di taxa e di individui. Per quanto riguarda la stazione 5, invece, sono stati registrati valori molto bassi durante la stagione primaverile. Questo, secondo gli Autori, è motivabile dalla quasi totale assenza di <i>Chaetomorpha</i> nei pressi di questo sito durante la campagna di giugno 2011. La colonizzazione successiva da parte di questa specie algale nella stagione estiva ha determinato, in particolare per il campione B, valori in linea con i precedenti anni. Infatti si sono insediati numerosi Gasteropodi quali <i>Haminoea navicula</i> e <i>Hydrobia acuta</i> che hanno costituito colonie numerose tra i talli algali e sul fondale.</p> <p>Il confronto tra la stessa tipologia (4A con 5A, 4B con 5B e 4C con 5C) evidenzia come il numero di taxa e di individui risulti generalmente più elevato nei campioni della stazione 4: tale evento, come detto in precedenza, è giustificabile dalla limitata presenza di <i>Chaetomorpha</i> nella stazione 5 (soprattutto in primavera).</p> <p>L'analisi multivariata dei dati (cluster analysis) ha evidenziato come ad una similarità (indice di Bray-Curtis) molto bassa (circa il 10%) le tipologie 5C delle due stagioni si separi da tutti gli altri campioni poiché caratterizzata da un basso numero di specie e dalla presenza numerosa del Gasteropode <i>Osilinus articulatus</i> e dell'Isopode <i>Sphaeroma serratum</i>. Con una similarità media pari a circa il 50%, anche i campioni 4C, 5A e 5B di giugno 2011, costituiscono un gruppo separato, con comunità caratterizzata dalla presenza di molte specie di Anfipodi (in particolare <i>Apocorophium acutum</i>, <i>Microdeutopus versiculatus</i> e <i>Gammarus</i> sp.). I campioni rimanenti, ad un livello di similarità di circa 30%, si separano in due gruppi: il primo costituito dai campioni 4B, 4C, 5A e 5B di settembre 2011 e il secondo costituito dai campioni 4A (entrambe le stagioni) e 4B di giugno.</p> <p>Il test PERMANOVA, tra i diversi campioni e considerando i dati di abbondanza, non ha evidenziato differenze statisticamente significative ($P > 0.05$) tra le comunità dei campioni 4A e 5A, 4B e 5B e tra 4C e 5C.</p> <p>Relativamente alla comunità macroalgale si rileva una lista floristica costituita da poche specie in entrambe le stazioni. Il maggior contributo è quasi sempre portato dall'alga verde <i>Chaetomorpha</i> (<i>C. linum</i> e <i>C. ligustica</i>), la cui presenza influenza notevolmente anche la composizione e la struttura delle comunità animali.</p> <p>In entrambe le stazioni il maggior numero di specie e il ricoprimento più elevato è registrato in corrispondenza dei campioni A e B, localizzati in prossimità della diga.</p> <p>L'analisi multivariata dei dati ha rilevato come, per le stazioni 4 e 5, i campioni si suddividano principalmente in base alla campagna (giugno e settembre 2011) e secondariamente alla stazione di appartenenza e tipologia (A, B e C).</p> <p>Il confronto tra i dati del presente studio e quelli dello studio di riferimento (Mizzan, 1997; Magistrato alle Acque, 1998) evidenzia, come avvenuto per i monitoraggi degli anni precedenti, che le differenze sono riconducibili sostanzialmente alla scomparsa e/o comparsa e alla riduzione e/o aumento dell'abbondanza relativa di alcune specie. In sostanza vengono riconfermate le nuove specie non presenti nello studio di riferimento ma rinvenute nei monitoraggi degli anni seguenti e le specie già identificate nello studio guida.</p> <p>A livello di gruppi sistematici non è possibile operare un confronto con lo studio di riferimento per la diversa tipologia di campionamento (tramite benna) ed il fatto che sia stata considerata anche la componente dell'endofauna. Tuttavia rispetto a quanto registrato nell'indagine di riferimento sono stati ancora rinvenuti i Bivalvi <i>Crassostrea gigas</i> e <i>Mytilus galloprovincialis</i>, alcuni Policheti serpuloidi (Spirorbidae indet.) sui massi e sui talli delle macroalghe presenti (<i>Cystoseira</i> e <i>Sargassum</i>), Molluschi Gasteropodi (<i>Osilinus articulatus</i>, <i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i>, <i>Cerithium vulgatum</i>) e Crostacei Cirripedi (genere <i>Chthamalus</i> e <i>Amphibalanus amphitrite</i>).</p> <p>Rispetto allo studio guida di fine anni '90 e ai monitoraggi più recenti è segnalata la</p>
--	---

	<p>comparsa di nuove specie, quali: i Decapodi <i>Brachynotus sexdentatus</i> e l'Isopode <i>Paracerceis sculpta</i>.</p> <p>Come segnalato dagli Autori, la principale differenza con lo studio di riferimento resta sempre legata alla scomparsa di <i>Dyspanopeus sayi</i>, granchio alloctono mai rinvenuto in tutte le campagne di monitoraggio finora svolte.</p> <p>Come rilevato nello studio di riferimento, anche nei monitoraggi più recenti sono osservati numerosi avannotti di <i>Atherina boyeri</i>, alcuni Gobidi e Blennidi, soprattutto in vicinanza della chiusa e della diga. Diversamente dallo studio guida sono invece stati segnalati diversi esemplari del riccio marino <i>Paracentrotus lividus</i> (individuato per la prima volta nella campagna di marzo 2008, Studio B.6.72 B/3).</p> <p>La comunità macroalgale, infine, rispetto allo studio di riferimento risulta molto più diversificata e caratterizzata dalla presenza delle alghe brune <i>Cystoseira barbata</i> e <i>Cystoseira compressa</i> che svolgono un'importante funzione ecologica offrendo nutrimento e protezione a numerose specie, e dall'alga <i>Sargassum muticum</i>.</p> <p>Per la comunità algale il confronto con lo studio di riferimento ha evidenziato come le principali specie che caratterizzavano l'area di indagine nello studio guida di fine anni '90 (in particolare l'alga bruna <i>Fucus virsoides</i>) non sono state mai rinvenute nelle campagne condotte nell'ambito del presente monitoraggio (da febbraio 2007 a settembre 2011).</p> <p>Per quanto riguarda le fanerogame marine, rispetto allo studio di riferimento, che aveva individuato una sola prateria di <i>Zostera</i> sp. in prossimità della diga, nel presente monitoraggio è evidenziato come siano presenti nell'area d'indagine praterie a <i>Cymodocea nodosa</i>, a <i>Zostera marina</i> e, da giugno 2011, anche a <i>Nanozostera noltii</i>.</p> <p>Per la comunità animale sono state prese in considerazione anche le diverse categorie trofiche presenti; si registra un aumento nella presenza percentuale dei detritivori (SDF e SSDF) e dei sospensivori (SF) riconducibile al rinvenimento, rispetto allo studio di riferimento, di un maggior numero di specie appartenenti ai gruppi dei Molluschi Bivalvi e dei Policheti.</p> <p>In conclusione, secondo gli Autori, i cambiamenti registrati nella struttura e composizione delle comunità durante le due campagne di monitoraggio (di giugno e settembre 2011) sembrano essere riconducibili alle normali variazioni stagionali nella struttura dei popolamenti animali e macroalgali presenti e, in altri casi, legate a fattori esterni alla comunità (es. venti di bora, movimentazione del sedimento superficiale ad opera dell'uomo).</p> <p>Rispetto allo studio di riferimento gli Autori riportano le seguenti affermazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non si evidenziano cambiamenti sostanziali dal momento che i principali descrittori delle comunità sono ancora presenti. La catena trofica risulta ancora costituita principalmente da brucatori, detritivori e limivori; • le principali variazioni nella composizione delle comunità sono imputabili alla minor diffusione di specie segnalate allora come dominanti e che, a distanza di un decennio, presentano popolamenti meno numerosi o sono completamente scomparse; • sono state identificate molte specie non segnalate nello studio di riferimento, anche se nella maggior parte dei casi il loro rinvenimento è legato alle diverse metodologie di campionamento adottate; • la scomparsa del granchio alloctono <i>Dyspanopeus sayi</i> e dell'alga bruna <i>Fucus virsoides</i> dalle pozze maggiori (stazioni 4 e 5) e del tratto di fossato dell'ex-forte monitorato (stazione 1) non è limitata alla sola area di campionamento ma, con dinamiche e a livelli differenti, caratterizza anche le aree limitrofe; • i lavori di ristrutturazione del fossato, favorendo il ricambio idrico, hanno contribuito alla diffusione e al ritrovamento di specie non segnalate precedentemente; • per quanto riguarda le fanerogame marine nel fossato sono ora presenti piccole praterie a <i>Cymodocea nodosa</i>, a <i>Zostera marina</i> e, da giugno 2011, a <i>Nanozostera noltii</i>; • la catena trofica presenta ancora alla base poche specie algali, diverse dalle specie segnalate nello studio di riferimento, e riconducibili essenzialmente all'alga verde <i>Chaetomorpha</i> (<i>C. linum</i> e <i>C. ligustica</i> nelle pozze maggiori) e alle alghe brune <i>Cystoseira barbata</i>, <i>Cystoseira compressa</i> e <i>Sargassum muticum</i> (nel fossato).
--	---

Verifica report	Il report risulta generalmente chiaro e le informazioni riportate sono adeguate per descrivere le comunità animali e vegetali presenti nelle aree di indagine.	
Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati	Presenza/ Assenza impatto	Non viene rilevato nessun impatto imputabile alle opere previste ai cantieri poiché le variazioni nella struttura e composizione delle comunità sembrano essere riconducibili a normali variazioni stagionali.
	Descrizione impatto	
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	
	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>I risultati delle due campagne di monitoraggio, eseguite a giugno e settembre 2011, denotano modificazioni nella struttura e nella composizione delle comunità animali e macroalgali riconducibili a normali variazioni stagionali e, in altri casi, legate a fattori esterni alla comunità (es. venti di bora).</p> <p>In questo monitoraggio l'alga verde <i>Chaetomorpha linum</i>, dopo una fase di decomposizione avvenuta durante i mesi più caldi, ha ricolonizzato, tra giugno e settembre 2011, entrambe le stazioni 4 e 5 (localizzate nelle pozze di sifonamento maggiori) come in tutti i precedenti anni di monitoraggio, ad eccezione dell'anno 2010-2011 (B6). Nello Studio B.6.72 B/6, infatti, dopo la fase di decomposizione estiva, <i>C. linum</i> non era andata incontro ad una rapida ricolonizzazione del fondale, come osservato nei campionamenti di settembre 2010 e marzo 2011.</p> <p>Nel proseguo delle attività è comunque auspicabile monitorare tali variazioni, verificando l'andamento anche di un'altra specie di alga verde del genere <i>Chaetomorpha</i> (<i>C. ligustica</i>) presente da questo anno di monitoraggio (Studio B.6.72 B/6), per verificare se esse siano imputabili esclusivamente a normali variazioni stagionali o ad altri fenomeni.</p> <p>Per quanto concerne le specie segnalate nello studio di riferimento (Crostaceo Decapode <i>Dyspanopeus sayi</i> e l'alga bruna <i>Fucus virsoides</i>) si evidenzia come queste non siano mai state ritrovate nelle stazioni monitorate durante le due campagne del presente studio. Come riportato dagli stessi Autori, si vuole comunque sottolineare come l'alga bruna <i>F. virsoides</i> sia stata segnalata, durante tutti i sopralluoghi condotti tra marzo 2009 e marzo 2011, all'interno di pozze non oggetto dello studio poste a est dell'area monitorata.</p>	

**2.10 MATRICE ECOSISTEMI
DI PREGIO
PRATERIE A FANEROGAME**

2.10.1 Scheda 1A/B7

Area	EP- Praterie a fanerogame	 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small> CODICE: 1A/EP/FAN/I/13/FIN-B7
Responsabile di macroattività	Dott. Michele Cornello Dott.ssa Rossella Boscolo Brusà	
Referente tecnico	Dott. Emanuele Ponis	
Periodo di compilazione	I/13	
Periodo monitoraggio	FINALE - B7 Maggio 2011 - Aprile 2012	
Documentazione consultata	B.6.72 B/7 - Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere alle bocche lagunari - VII fase - Specifica operativa - giugno 2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - I RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: MAGGIO - AGOSTO 2011 - 29/11/2011 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - II RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: SETTEMBRE - DICEMBRE 2011 - 15/05/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - III RAPPORTO DI VALUTAZIONE. PERIODO DI RIFERIMENTO: GENNAIO - APRILE 2012 - 30/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - RAPPORTO FINALE - 15/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - MODELLAZIONE MATEMATICA IDROMORFODINAMICA DELLE PRATERIE A FANEROGAME MARINE - 01/07/2012 B.6.72 B/7 - Macroattività: Praterie a Fanerogame - ATTIVITA' DI ANALISI INTEGRATA DEI RISULTATI DI MODELLIZZAZIONE, CAMPIONAMENTO FANEROGAME MARINE E TORBIDITA' - 01/07/2012 Nota CVN 30/11/2011 prot. n. 31814/din/mtb/ldm - Studio B.6.72/B7 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari".	
Sintesi report	Il rapporto concerne le attività svolte nel corso del settimo anno di monitoraggio degli effetti delle opere ai cantieri del Mose nei confronti delle praterie di fanerogame marine presenti nei bassi fondali circostanti. Rispetto ai precedenti monitoraggi sono stati rimodulati sforzi e tipologie di campionamento, come previsto da Specifica Operativa. <u>Attività invariate</u> <ul style="list-style-type: none"> • È stata effettuata, come negli anni precedenti, la mappatura della vegetazione radicata acquatica presente in prossimità delle tre bocche di porto (Giugno - Settembre 2011). • Sono stati effettuati i rilievi di dettaglio, in continuità con quanto predisposto a partire dal monitoraggio B/4, effettuati presso due aree particolarmente esposte agli interventi di cantiere localizzate in prossimità della bocca di Lido. <u>Attività modificate</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sono proseguiti i rilievi (crescita, fenologia, epifitismo) sulle diciotto stazioni fisse presenti alle bocche di porto, sebbene le campagne stagionali si siano ridotte da quattro a tre, escludendo la stagione invernale. 	

- In continuità con quanto effettuato nell'anno di monitoraggio precedente è stato eseguito un approfondimento dell'analisi statistica multivariata tra le serie storiche di dati raccolti presso le diciotto stazioni presenti sulle tre bocche di porto. Rispetto all'anno precedente sono stati effettuati approfondimenti aggiuntivi [armonizzazione dati, suddivisione della diversità per bocca di porto per taxa (macroalghe, diatomee, zoobenthos), valutazione della diversità su stazioni prossimali/distali rispetto ai cantieri, uso del Matrix Plot di PAST per la valutazione della frequenza degli epifiti].

Attività introdotte ex novo

- Allo scopo di approfondire le criticità emerse nel corso dei sette anni di monitoraggio riferibili agli epifiti, sono state introdotte una serie di attività presso la bocca del Lido (studio dell'"effetto margine", modellazione idro-morfodinamica).

Analisi sulle stazioni fisse alle tre bocche di porto

Le tipologie dei rilievi effettuati presso le stazioni fisse risultano essere le medesime adottate dallo Studio B.6.78/I ("Mappaggio di precisione delle fanerogame marine presenti nello specifico ambito delle bocche di porto"; Magistrato alle Acque, 2003 e 2005) e riportate nella Scheda 0 della relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. Relazione integrata I/10. Valutazione anni di monitoraggio CORILA B1, B2, B3, B4", mentre la localizzazione delle aree investigate ha subito nel corso del tempo alcuni cambiamenti che hanno riguardato l'insieme delle bocche di porto. In particolare risultano essere state apportate le seguenti modifiche:

- le stazioni C2 e C3 nella bocca di Chioggia sono state spostate (la prima fin dall'inizio delle attività di monitoraggio e la seconda a partire dal primo quadrimestre della campagna B/5) a causa dell'espandersi delle attività di venericoltura regolamentate nelle concessioni e delle interferenze create dalle stesse; a partire dalla campagna di novembre 2009 la stazione C1 è stata riposizionata a 30-40 metri dalle coordinate originarie a causa di un forte diradamento dei ciuffi fogliari di *Zostera marina*, in merito al quale non viene fornita alcuna informazione di dettaglio riguardo ad entità ed ai possibili fattori causali.
- Riguardo la bocca del Lido, a partire dalla prima campagna del monitoraggio B/6, la stazione L2 è stata spostata, dato che nell'area originaria è in previsione la costruzione di una nuova darsena.
- Dalla campagna estiva B/6 anche la stazione M6 della bocca di Malamocco è stata spostata a causa di un arretramento del margine della prateria a *Cymodocea nodosa* relativamente al quale non vengono forniti ulteriori dettagli riguardo ad entità ed ai possibili fattori causali.

Complessivamente, nelle attività di campo e di laboratorio, sono stati presi in esame i seguenti parametri:

- grado di copertura e densità della prateria (n° ciuffi/m²);
- altezza dei ciuffi;
- altezza della ligula;
- LAI (Leaf Area Index = superficie fotosintetica attiva);
- N. di foglie per ciuffo;
- stima in % della parte viva (verde) rispetto a quella morta (scura) dei ciuffi;
- presenza e quantificazione dei ciuffi germinativi o dei semi;
- quantificazione dei fenomeni di necrosi fogliare;
- presenza di rizomi morti;
- numero di taxa totale e numero di taxa riferito al ciuffo più vecchio e quindi più epifitato;
- ricoprimento in % delle epifite sulla lamina più vecchia;
- biomassa delle epifite per l'intero ciuffo.

I rilievi e i campionamenti sulle 6 stazioni sono avvenuti nei seguenti mesi:

campagna primaverile: maggio 2011

campagna estiva: luglio 2011

campagna autunnale: novembre 2011

Bocca del Lido

I rilievi effettuati nelle 6 stazioni hanno confermato la tipologia praticamente pura dei

	<p>popolamenti di fanerogame presenti (<i>C. nodosa</i>), con lo sporadico ritrovamento di pochi ciuffi di <i>Z. marina</i> (stazione L5, campagna primaverile) e di <i>Nanozostera noltii</i> (stazione L5 nella campagna estiva, stazione L6 nella campagna primaverile). Nel complesso, dalle analisi effettuate si rileva una sostanziale stabilità delle condizioni delle praterie, con i parametri di densità e copertura che sono risultati sempre all'interno del <i>range</i> di riferimento (Studio B.6.78/I) o superiori ad esso, ad eccezione dei valori relativi alla densità dei ciuffi nei siti L1 e L2 (campagna autunnale) e nel sito L3 (campagna primaverile ed autunnale). Tali scostamenti si erano già verificati, talvolta, nei medesimi siti di campionamento durante i precedenti anni di monitoraggio, per poi rientrare nei limiti attesi durante le stagioni successive.</p> <p>Relativamente ai parametri fenologici, gli unici valori rilevati inferiori al <i>range</i> di riferimento riguardavano la lunghezza della ligula registrata nel corso della campagna primaverile nelle stazioni L2, L3 e L6; nel corso della campagna stagionale successiva i valori sono comunque rientrati all'interno del <i>range</i>.</p> <p>L'indice di area fogliare fa registrare valori che quasi sempre ricadono nei limiti attesi e solo in pochi casi sono ad essi inferiori (in inverno in L2, L5 e L6) o superiori (in estate nel sito L5).</p> <p>A livello epifitico è stato rilevato un elenco floristico-faunistico complessivo pressoché dimezzato rispetto a quello dello studio di riferimento, 34 taxa contro 64 taxa. Il decremento maggiore (-55%) è legato alla scomparsa di specie fitobentoniche. Nonostante il forte calo complessivo, il numero di taxa registrato sia per stazione che per ciuffo è risultato in linea o addirittura superiore (num. taxa medio per ciuffo presso L4 nella campagna autunnale) ai valori di riferimento. Anche i valori di ricoprimento sono sempre risultati interni o superiori ai valori guida mentre, relativamente alla biomassa, valori inferiori al <i>range</i> di riferimento sono stati talvolta rilevati in diverse stazioni (L1 campagna estiva, L2 campagna estiva ed autunnale, L5 campagna estiva ed autunnale, L6 campagna primaverile). Dal confronto statistico tra il set di dati annuale rilevato nelle 6 stazioni del presente studio e quello rilevato nello studio di riferimento (sia considerando le quattro stagioni sia escludendo dalle analisi la stagione invernale) non si evidenziano differenze statisticamente significative relativamente all'indice di diversità di Shannon (Mann-Whitney U test, $p > 0,05$).</p> <p>L'analisi ANOSIM, effettuata per analizzare la struttura complessiva delle tre stagioni della comunità epifitica ha evidenziato differenze significative moderate ($p < 0,001$) rispetto alle comunità dello studio di riferimento.</p> <p>Non si ravvisano differenze sostanziali nella composizione floristica, se non in termini di abbondanza: rispetto allo studio di riferimento aumentano le macroalghe (da 18,5% a 28,0%) e lo zoobenthos (da 4,7% a 8,0%), mentre calano le diatomee bentoniche da 16,2% a 7,6%.</p> <p><u>Bocca di Malamocco</u></p> <p>Le sei stazioni sono caratterizzate da <i>C. nodosa</i> come specie esclusiva o principale, ad eccezione della stazione M1 in cui <i>Z. marina</i> risulta la specie principale. <i>N. noltii</i> risulta presente solo in forma residuale (pochi ciuffi rilevati nella stazione M6 durante le stagioni primaverile ed estiva). I valori di densità rilevati sono risultati interni al <i>range</i> di riferimento o ad esso superiori, così come le percentuali di copertura ad eccezione della stazione M4 nella campagna primaverile.</p> <p>I rilevati effettuati presso la vecchia localizzazione della stazione M6 hanno confermato la presenza, al posto della prateria originale, di una spessa ed uniforme coltre limosa-argillosa, dovuta molto probabilmente ad uno sversamento di sedimento. Il confronto tra foto aeree degli anni 2009-2011 conferma la scomparsa della prateria in un'area circoscritta in corrispondenza dell'area di localizzazione del sito M6.</p> <p>L'analisi della lunghezza media dei ciuffi evidenzia valori rientranti o spesso superiori al <i>range</i> di riferimento, mentre la lunghezza della ligula ha evidenziato decrementi rispetto ai valori soglia ma solo nella campagna primaverile (stazioni M2, M4, M5), per poi rientrare nei valori attesi durante la successiva campagna stagionale di monitoraggio; nell'ultima campagna effettuata tale parametro risultava superiore ai valori guida per le stazioni M3, M4, M5 e M6.</p> <p>Per la stazione M3 era stata segnalata, durante la stagione invernale precedente, la presenza di sedimento sabbioso sulle lamine dei ciuffi fogliari; durante le tre campagne dell'attuale monitoraggio, invece, non sono mai state rilevate quantità anomale di</p>
--	---

sedimento sabbioso.

In primavera e in estate, presso le stazioni M1, M3 e M4, è stata spesso segnalata la presenza di quantità discrete dell'alga verde *Ulva laetevirens*; durante l'ultima campagna (autunno) i sopralluoghi in campo hanno evidenziato, però, come i talli di questa macroalga fossero quasi del tutto scomparsi.

Con riferimento agli epifiti, l'elenco floristico-faunistico complessivo delle specie rilevate sulle lamine fogliari delle 5 stazioni a *C. nodosa* risulta costituito da 30 taxa (21 macroalghe, 9 organismi zoobentonici), numero di molto inferiore a quello rilevato nelle stazioni corrispondenti nello studio di riferimento (67 taxa, ripartiti in 55 macroalghe e 12 organismi zoobentonici). Un decremento analogo è stato osservato anche per la stazione a *Z. marina* (22 taxa in luogo di 42).

Nel corso delle tre campagne stagionali il numero complessivo di specie e quello medio per ciuffo sono talvolta risultati inferiori ai *range* di riferimento; i valori risultano poi rientrare nel *range* nel corso delle stagioni successive e nel corso della stagione autunnale si assiste ad un unico modesto decremento significativo del numero di taxa medio per ciuffo per la stazione M6. I valori di biomassa degli epifiti sono talvolta risultati inferiori ai valori soglia con decrementi pari fino al 50%; tali valori rientrano nel *range* nelle stagioni successive ad eccezione dei valori registrati nella stagione autunnale presso la stazione M2.

I test statistici applicati sugli indici di diversità (Shannon) non evidenziano differenze significative ($p > 0,05$) tra gli indici di diversità adottati per la stazione a *Z. marina*, mentre risultano significative le differenze rilevate presso le stazioni a *C. nodosa*. L'analisi ANOSIM applicata ai dati acquisiti sui siti a *C. nodosa* ha messo in evidenza differenze significative ($p < 0,001$) tra il presente studio e quello di riferimento. L'analisi multivariata (MDS) basata sull'elaborazione di matrici di similarità che considerano sia le specie rilevate, sia le relative abbondanze ha messo in evidenza una differenziazione tra lo studio di riferimento e quello attuale, riconducibile principalmente alla diversa abbondanza di alcune specie piuttosto che alla loro presenza o assenza.

Bocca di Chioggia

Delle stazioni esaminate, cinque sono caratterizzate da *C. nodosa* come specie esclusiva ed una (C1) caratterizzata da un popolamento esclusivo di *Z. marina*. Le coperture registrate sono sempre risultate prossime al 100%, ad eccezione della stazione C4 nella stagione autunnale.

Verifiche presso la vecchia localizzazione della stazione C1, spostata a partire della campagna di novembre 2009 a causa di un forte diradamento della prateria, hanno permesso di verificare come la prateria abbia riacquisito livelli di funzionalità simili a quelli registrati nei primi monitoraggi, presentando valori di copertura dell'ordine dell'80-100%.

I valori di densità rilevati risultano mediamente nel *range* di riferimento o superiori ad esso: si sono registrati valori inferiori alla soglia solo nel caso della stazione C5 per la stagione autunnale e della stazione C3 per tutte le campagne dell'anno B/7; va comunque ricordato che quest'ultima stazione non corrisponde più all'originale in quanto riposizionata a partire dalla campagna primaverile B/5 per l'espandersi delle attività legate alla venericoltura.

La lunghezza della ligula ha mostrato in alcune stazioni valori inferiori rispetto allo studio di riferimento (stagione primaverile C2, C5, C6) per poi rientrare nei *range* nel campionamento successivo; nella stagione autunnale tale parametro risultava superiore allo studio di riferimento presso le stazioni C2, C3, C4, C6. Il numero medio di foglie per ciuffo per le praterie a *C. nodosa* e a *Z. marina* rientra negli intervalli guida e, solo in pochi casi i suoi valori sono, di poco, inferiori ai limiti attesi.

Con riferimento agli epifiti, l'elenco floristico-faunistico complessivo delle specie rilevate sulle lamine fogliari delle 5 stazioni a *C. nodosa* risulta costituito da 34 taxa (25 macroalghe e 9 organismi zoobentonici), numero nettamente inferiore a quello rilevato nello studio di riferimento (75 taxa, di cui 61 macroalghe e 14 organismi zoobentonici). Un significativo decremento rispetto allo studio di riferimento dei taxa è stato osservato anche per la stazione a *Z. marina* (15 taxa in luogo di 36). Per entrambe le rizofite sia il numero totale complessivo di specie sia quello medio per ciuffo risultano spesso al di sotto dei *range* di riferimento, come anche registrato nel corso dei monitoraggi precedenti.

Il ricoprimento percentuale e la biomassa degli epifiti fogliari ricadono quasi sempre negli intervalli di riferimento o sono superiori ad essi; per la biomassa, si registrano pochi valori inferiori ai *range* guida che però risultano rientrare nel *range* nel corso dei monitoraggi

	<p>successivi.</p> <p>Per le stazioni a <i>C. nodosa</i> i test statistici applicati sugli indici di diversità mostrano come tra il presente studio e quello di riferimento ci sia una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$). Anche in questo caso è stata inoltre condotta, sui siti a <i>C. nodosa</i>, un'analisi ANOSIM (su ricoprimento e presenza/assenza) che ha evidenziato differenze statisticamente significative ($p < 0,001$) tra le comunità epifitiche presenti nel presente studio ed in quello di riferimento.</p> <p>L'analisi multivariata (MDS) ha messo in evidenza una differenziazione tra lo studio di riferimento e quello attuale, riconducibile principalmente alla diversa abbondanza di alcune specie piuttosto che alla loro presenza o assenza.</p> <p>Analisi e valutazione dei dati meteo-climatici</p> <p>Le indagini sui dati meteo-climatici (temperatura acqua, temperatura aria, radiazione solare) registrati nel corso dell'anno non presentano situazioni anomale di rilievo tali da giustificare anomalie nella crescita delle praterie o nelle dinamiche degli epifiti rispetto agli anni 2003-2010.</p> <p>Mappatura delle tre bocche di porto</p> <p>La mappatura effettuata nell'area della bocca di porto del <u>Lido</u> ha registrato una copertura simile a quella rilevata nel monitoraggio precedente (studio B.6.72/B6), in incremento rispetto allo studio di riferimento (+12%). L'analisi comparativa dei popolamenti ha evidenziato nel confronto tra lo studio di riferimento e quello attuale un incremento delle praterie a <i>C. nodosa</i> e una regressione di quelle a <i>Z. marina</i> e a <i>N. noltii</i>; negli ultimi anni queste due specie risultano comunque in ripresa. L'incremento di estensione delle aree a <i>C. nodosa</i> trova conferma nel confronto tra i monitoraggi delle fanerogame svolti a scala lagunare tra il 1990 e il 2009-2010 (Caniglia <i>et al.</i>, 1990; MAG. ACQUE - SELC, 2005, MAG.ACQUE - SELC, 2010, 2011). A livello specifico, considerando sia i popolamenti puri che quelli misti, la specie dominante risulta essere <i>C. nodosa</i> (74,0 ha), seguita da <i>N. noltii</i> (35,3 ha) e da <i>Z. marina</i> (6,7 ha).</p> <p>In merito alle coperture direttamente presenti negli specchi acquei riferibili alle opere ed alle attività di cantiere i valori rilevati sono sostanzialmente i medesimi registrati nello scorso anno di monitoraggio.</p> <p>La mappatura effettuata presso la bocca di <u>Malamocco</u> ha rilevato un sensibile incremento delle superfici occupate dalle fanerogame (praterie pure e miste) sia rispetto all'anno di monitoraggio precedente (+13%), sia rispetto allo studio di riferimento (+29%). A livello specifico la specie dominante risulta essere <i>C. nodosa</i> (524,0 ha), seguita da <i>Z. marina</i> (208,9 ha) e da <i>N. noltii</i> (11,1 ha). Quest'ultima specie risulta in forte regressione rispetto ai campionamenti precedenti, mentre <i>Z. marina</i>, specie in regressione nei primi anni di monitoraggio, risulta ora in forte espansione (+69% rispetto al monitoraggio B/6), raggiungendo estensioni leggermente superiori a quelle dello studio di riferimento. Rispetto allo studio B.6.78/1 si è assistito ad un incremento dei popolamenti puri delle tre specie e ad una diminuzione dei popolamenti misti. Per le praterie miste i dati dei vari anni indicano come le maggiori regressioni si siano avute per quelle a <i>Z. marina</i> - <i>C. nodosa</i> (-61,2 ha tra il 2003 e il 2011) e per quelle a <i>N. noltii</i> - <i>Z. marina</i> - <i>C. nodosa</i> (-83,1 ha tra il 2003 e il 2011).</p> <p>In merito alle coperture direttamente presenti negli specchi acquei riferibili alle opere ed alle attività di cantiere è stato rilevato un incremento delle praterie nelle aree non direttamente coinvolte dalle attività (aree di "consegna ai cantieri") rispetto a quanto già segnalato nel monitoraggio precedente relativamente alle aree esterne a basso fondale e non direttamente coinvolte dai lavori (+94,2 ha).</p> <p>La mappatura effettuata presso la bocca di <u>Chioggia</u> ha rilevato, rispetto allo studio di riferimento, una diminuzione delle superfici occupate pari al 17%, mentre rispetto all'anno precedente si è registrato un incremento del 4%. Parte di questo incremento riguarda aree prossime alle concessioni di venericoltura o aree in concessione parzialmente dismesse. A livello specifico la specie dominante risulta essere <i>C. nodosa</i> (143,1 ha), seguita da <i>Z. marina</i> (112,9 ha) e da <i>N. noltii</i> (12,9 ha); come per le altre bocche, anche in questo caso rispetto allo studio di riferimento si è assistito ad un aumento delle popolazioni pure e ad un'accentuata diminuzione dei popolamenti misti.</p> <p>L'analisi per singole specie e per tipologia di prateria indica come le maggiori variazioni si</p>
--	--

siano verificate soprattutto tra il 2003 e il 2007; le modificazioni intercorse tra il 2007 e il 2011 hanno invece avuto un carattere più contenuto.

Un'evidente perdita di coperture a *C. nodosa* è ascrivibile alle opere in realizzazione alla bocca lungo la conterminazione lagunare di Ca' Roman.

La verifica della dinamica delle praterie a fanerogame tra il 2010 e il 2011, per quanto attiene le tre aree sottoposte a diverso impatto ("opere", aree di "cantiere" e aree di basso fondale non direttamente coinvolte dalle attività) evidenzia un incremento di prateria rispetto a quanto già riportato in precedenza relativamente alle aree non direttamente coinvolte (+8,7 ha).

Rilievi di dettaglio presso la bocca di porto del Lido

In continuità con quanto predisposto a partire dal monitoraggio B/4, sono stati effettuati dei rilievi di dettaglio in alcune praterie della bocca di porto di Lido, potenzialmente esposte a possibili effetti degli interventi di cantiere per la realizzazione delle opere mobili e di altre opere accessorie. In particolare, sono state considerate due aree:

- un'area a prateria di *C. nodosa* situata ai margini del Bacàn nei pressi della nuova isola nelle cui vicinanze sono stati eseguiti, tra il 2008 e il 2009, interventi di approfondimento e riprofilatura del canale di *by-pass* retrostante l'isola;
- un'area situata nel tratto di mare antistante il termine della pista dell'aeroporto Nicelli, dove è stato effettuato un intervento di riprofilatura nel corso del 2009-2010 e di risanamento del margine lagunare, con ripristino dell'adiacente scogliera.

In entrambe le praterie è stata effettuata un'analisi storica dei popolamenti di fanerogame e sono stati eseguiti i seguenti rilievi: rilievi di dettaglio in immersione, con assunzione di *markers* lungo il margine della prateria nei tratti di possibile impatto; rilievi su transetti; analisi fotografiche.

Relativamente all'area del Bacàn, l'analisi storica ha rilevato che nel periodo compreso tra i rilievi effettuati negli anni '50 dello scorso secolo fino al 2003, anno del rilievo *ante operam*, si è assistito ad una perdita elevata di copertura di fanerogame (da 60 ha a 16 ha), da addurre a dinamismi naturali nella bocca di porto; negli ultimi anni le immagini fotografiche ed i rilievi in campo hanno evidenziato alcune dinamiche a medio-piccola scala di riassetto delle praterie. Un raffronto tra gli anni 2003-2011, mirato a caratterizzare i dinamismi dei tratti di margine delle praterie più esposti ai possibili impatti delle opere in realizzazione, indica una graduale espansione del margine est della prateria come probabile conseguenza del fatto che la costruzione dell'isola attenui nell'area in questione gli effetti dei flussi mareali. Sono stati rilevati invece alcuni fenomeni di scalzamento evidenziati sul margine sud-ovest della prateria imputati ad un mutato idrodinamismo nell'area conseguente alla costruzione della nuova isola. Si conferma, rispetto al 2010, la presenza di ciuffi di *Z. marina*, specie che è risultata assente nell'area per un decennio.

Relativamente all'area adiacente la diga sud dell'aeroporto Nicelli non esistono immagini fotografiche storiche tali da poter stabilire i limiti e l'estensione della prateria e pertanto per una descrizione del sito ci si riferisce allo studio *ante operam* del 2003; secondo tale studio la superficie complessiva della prateria era pari a 13 ha. Negli anni successivi, con l'esecuzione dei lavori per le opere alla bocca di porto, la prateria ha progressivamente ridotto la propria estensione raggiungendo nel 2008 i 9,1 ha a causa della sovrapposizione fisica delle opere, degli interventi di scavo adiacenti e della movimentazione dei mezzi per lo scavo e il ripristino dei massi. I rilievi effettuati nel 2011 evidenziano una stabilizzazione delle coperture sulle estensioni rilevate negli ultimi quattro anni. La prateria risulta costituita per oltre il 90% da *C. nodosa*, con presenza scarsa di *Z. marina* e sporadica di *N. noltii*.

Analisi pluriennale delle dinamiche degli epifiti

In continuità con quanto introdotto a partire dall'anno di monitoraggio precedente al fine di approfondire le criticità relative agli epifiti, è stato effettuato uno studio dei parametri rilevati sulle comunità epifitiche su base pluriennale. A livello delle stazioni le maggiori criticità rilevate nel corso del settimo anno di monitoraggio rispetto allo studio di riferimento (2003), riguardano le bocche di Malamocco e di Chioggia mentre a livello dei taxa coinvolti le criticità riguardano prevalentemente le comunità epifitiche macroalgali

piuttosto di quelle zoobentoniche: i cali di diversità registrati per le comunità macroalgali rispetto allo studio di riferimento sono circa del 56-63% per Chioggia e Malamocco e del 35-46% per il Lido. È stata effettuata un'analisi pluriennale sui dati armonizzati (revisioni tassonomiche, accorpamento dei taxa non determinati a livello di specie, esclusione dei taxa "accidentali") che ha messo in evidenza come esista per le tre bocche di porto una chiara difformità rispetto allo studio di riferimento già a partire dai primi anni di monitoraggio in merito al numero di specie rinvenute. In particolare, il confronto tra i dati dello studio di riferimento e quelli dei monitoraggi dal B/3 al B/7 (si ricorda che i rilievi sull'insieme delle bocche di porto sono iniziati a partire dalla campagna autunnale del secondo anno di monitoraggio e che quindi solo a partire dal terzo anno si dispone dei stagionali completi) hanno messo in evidenza un brusco e precoce calo registrato per la bocca di Chioggia, un calo costante nel tempo per Malamocco e un calo non omogeneo per la bocca del Lido. Lo stesso tipo di analisi eseguita per la percentuale di ricoprimento non evidenzia variazioni significative per questo parametro, poiché la riduzione delle diatomee bentoniche è stata compensata dall'incremento delle macroalghe incrostanti.

Allo scopo di valutare se la prossimità ai cantieri influenzasse la riduzione del numero di taxa sono state scelte per ciascuna bocca di porto due stazioni, di cui una situata in posizione prossimale ed una distale rispetto ai cantieri, su cui verificare l'andamento di tale parametro nel tempo. Per tutte le bocche di porto i *trend* registrati sono risultati sostanzialmente simili e non è stato possibile evidenziare fattori discriminanti legati alla distanza dai cantieri.

L'analisi multivariata (Cluster Analysis, MDS), applicata ai dati di frequenza di rinvenimento di ciascuna specie raggruppati per bocca di porto e per anno di monitoraggio, ha messo in evidenza una distinzione, comune a tutte le bocche di porto, tra i rilievi della fase *ante-operam* e quelli dei monitoraggi successivi *post-operam*. Inoltre la disposizione dei raggruppamenti suggerisce il verificarsi di una trasformazione graduale e orientata in senso cronologico, sebbene il settimo anno di monitoraggio risulti in controtendenza disponendosi nella posizione più prossima allo studio di riferimento (Lido e Malamocco) o in quella immediatamente successiva (Chioggia).

La procedura SIMPER, applicata al gruppo *ante-operam* (studio di riferimento) e *post-operam* (studi B/1-B/7) ha indicato una trasformazione della struttura della comunità epifitica, legata soprattutto ad un cambiamento dei valori di frequenza di rinvenimento delle specie più rappresentative, piuttosto che ad una loro scomparsa/comparsa.

È stata applicata sul database armonizzato la metodica del Matrix Plot di PAST (Hammer et al., 2001). Con tale analisi è stato possibile ottenere un quadro complessivo e sequenziale negli anni delle variazioni di taxa in termini di presenza/assenza e frequenza di rinvenimento. Nella bocca di Lido, la progressiva perdita di taxa che si registra negli anni a partire dal 2003, è discretamente compensata (numericamente) dal rinvenimento di nuovi taxa mentre nelle bocche di porto di Malamocco e soprattutto in quella di Chioggia, il calo del numero di taxa è, solo parzialmente, bilanciato dal ritrovamento di nuove specie.

Infine, l'analisi SIMPER conferma una maggiore frequenza delle specie appartenenti al gruppo delle incrostanti calcaree (*encrusting layer*). A livello di ricoprimento le alghe rosse incrostanti sono aumentate, rispetto allo studio di riferimento, del 325% al Lido, del 160% a Malamocco e del 125% a Chioggia. Le alghe inferiori a 10 mm (*turf algae*) subiscono un complessivo decremento alle tre bocche di porto che riguarda sia il numero di taxa che l'abbondanza.

All'interno del rapporto di approfondimento non si affrontano le criticità rilevate nel corso degli anni di monitoraggio relative al decremento di biomassa epifitica, che pure ha evidenziato nel corso degli anni forti riduzioni.

Studio su effetto margine

Una prima analisi dei risultati ottenuti dai rilievi effettuati presso i due transetti localizzati in bocca del Lido è stata riportata all'interno del III° rapporto quadrimestrale B/7. La scelta di effettuare i transetti presso la bocca del Lido è giustificata dagli Autori dal fatto che questa bocca è stata caratterizzata fin dal primo anno di monitoraggio, dal fatto di poter disporre di praterie omogenee su cui effettuare i transetti e dal fatto che queste praterie non risentono di fattori di disturbo antropici quali la venericoltura. Sono stati effettuati due transetti lungo le stazioni L4 ed L5, ciascuno composto da quattro stazioni (3 nuove + L4 o

L5) poste a profondità differenti. Nello specifico il transetto della stazione L5 si estende per 140 m, mentre quello della stazione L4 si estende per 42 m. Presso il transetto L4 sono stati osservati dei gradienti, con i valori di densità dei ciuffi fogliari che risultano in calo passando dalle stazioni più interne verso il margine della prateria, mentre la lunghezza media dei ciuffi fogliari e quella della ligula, il numero di foglie/ciuffo e il LAI presentano un andamento opposto, poiché tendono ad aumentare spostandosi dalle stazioni più lontane a quelle più vicine al canale. Nel caso del transetto L5 non sono stati rilevati *trend* significativi per i parametri fenologici e di crescita.

Relativamente all'epifitismo presso il transetto L4 non sono stati osservati andamenti ben definiti, mentre presso il transetto L5 i parametri relativi all'epifitismo presentano invece marcati *trend* che evidenziano un incremento dell'abbondanza, della percentuale di ricoprimento e della biomassa spostandosi dalle stazioni più interne verso quelle poste al margine della prateria. Questo *trend* è particolarmente evidente per il ricoprimento percentuale medio e la biomassa media e meno marcato per il numero di taxa totale e quello medio. In entrambi i transetti la velocità della corrente, misurata a diverse quote del fondale, risulta in costante incremento passando dalle stazioni interne a quelle prossime al margine del canale, con differenze che arrivano ad oltre 20 m s⁻¹ e con i maggiori decrementi che si registrano nel passaggio tra la stazione più esterna e quella immediatamente più vicina.

È stata eseguita un'analisi di correlazione tra i parametri biotici delle fanerogame (fenologici ed epifitici) e alcune variabili abiotiche (distanza della stazione dal canale, profondità della stazione, velocità della corrente nella stazione a differenti quote del fondale). Per il transetto L4 si osserva una stretta correlazione tra alcune variabili abiotiche (distanza dal canale, profondità) con i parametri biotici (densità della prateria, lunghezza del ciuffo). Le correlazioni con la velocità della corrente variano a seconda se si considera la marea calante o crescente: nel primo caso risulta significativa la correlazione tra ricoprimento e la velocità di corrente rilevata a 0,11 m dal fondale; nel secondo caso sono risultate significative le correlazioni tra ricoprimento e la velocità di corrente rilevata a 0,15 m e quelle tra numero di specie e velocità della corrente a 0, 20 m e a 0,40 m dal fondale. Nel transetto L5, esaminato solo in fase di marea calante, la correlazione appare evidente nei seguenti casi: lunghezza dei ciuffi con profondità e distanza dal canale; numero di specie con distanza dal canale e velocità di corrente (a 0,35 m e a 0,55 m dal canale); ricoprimenti degli epifiti con profondità, distanza dal canale e velocità di corrente (a 0,35 m, 0,54 m, 0,55 m, 0,74 m); biomassa epifite con profondità, distanza dal canale e tutte le velocità di corrente esaminate.

In sintesi, in relazione ai parametri biotici dell'epifitismo, nel transetto L4, sia in marea calante che in marea crescente, le correlazioni sono limitate (pari al 13% delle misure). L'analisi dei dati suggerisce come la riduzione della velocità, che si verifica dal margine del canale verso l'interno della prateria, in questo transetto non determini relazioni significative con i parametri degli epifiti. Differenti sono invece le valutazioni per il transetto L5, dove si rilevano numerose correlazioni significative (pari all'80% delle misure) tra la velocità della corrente (e profondità della stazione) e i tre parametri biotici delle epifite; al diminuire della velocità, spostandosi dal margine del canale verso l'interno della prateria, si riducono il numero di specie, il ricoprimento percentuale e la biomassa degli epifiti.

Modellazione matematica idro-morfodinamica della bocca del Lido

CORILA ha affidato all'Dipartimento ICEA dell'Università di Padova la realizzazione di un modello numerico a scala lagunare che permetta di analizzare dal punto di vista idro-morfodinamico gli effetti degli interventi legati alla realizzazione delle opere fisse del MoSE. Lo studio comprende la realizzazione di due reticoli di calcolo, rappresentanti la configurazione antecedente la costruzione delle opere alle bocche (usando rilievi batimetrici 2003) e quella attuale (usando rilievi batimetrici del 2012). La verifica delle capacità predittive del modello sono state valutate mediante il confronto con dati idrodinamici realizzati in una campagna di misure effettuata presso la bocca del Lido a dicembre 2011 (correntometri S4, correntometri ADCP, droghe lagrangiane). Al modello idrodinamico sono stati accoppiati un modello specifico relativo al moto ondoso prodotto dal vento e un modello in grado di descrivere la risospensione, il trasporto e la deposizione dei sedimenti per effetto combinato delle correnti di marea e delle onde prodotte dal vento. È stata inizialmente verificata la capacità del modello di riprodurre correttamente i livelli

	<p>mareali attraverso il confronto con i dati raccolti presso le stazioni mareografiche presenti alle tre bocche di porto. Il campo di moto idrodinamico per la configurazione attuale è stato successivamente valutato attraverso il confronto con i dati reali raccolti nella campagna di dicembre 2011. In questo caso il confronto diretto tra i dati reali registrati presso il margine del bassofondo e quelli stimati dal modello ha messo in evidenza alcune discrepanze per le aree a bassofondo nelle diverse fasi mareali, che vengono dagli Autori ricondotte ad incertezze relative alla batimetria utilizzata per il modello.</p> <p>Si è, infine, passati poi alla comparazione tra le due configurazioni in varie condizioni ambientali (vento, marea).</p> <p>Da tali confronti emergono alcune differenze nella velocità della corrente tra la conformazione <i>ante-operam</i> e quella attuale, con incrementi superiori a 20 cm s⁻¹ registrati nel canale San Nicolò.</p> <p>La prateria posta dietro l'isola artificiale in prossimità del canale Treporti risulta invece, rispetto al 2003, maggiormente protetta dall'idrodinamismo e dai sedimenti in sospensione. La mappatura effettuata in questa area ha confermato la presenza di nuove praterie di <i>C. nodosa</i> e <i>Z. marina</i>.</p> <p>Per ulteriori dettagli riguardanti la parte relativa alla modellazione si rimanda alla specifica scheda della matrice ACQUA-TORBIDITÀ.</p>		
<p>Verifica report</p>	<p>L'approccio scientifico utilizzato risulta adeguato alla trattazione.</p> <p>Il rapporto esaminato risulta coerente al raggiungimento degli obiettivi prefissati (verifica della presenza/assenza di impatto derivante dai cantieri).</p> <p>Rispetto a quanto previsto da Specifica Operativa, mancano i rilievi relativi alla torbidità; sono presenti solo risultati derivati dal modello ma non misure reali di verifica.</p>		
<p>Verifica del raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio prefissati</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="422 1019 683 2069"> <p>Presenza/ Assenza impatto</p> </td> <td data-bbox="683 1019 1481 2069"> <p>Il confronto con i dati dello studio di riferimento B.6.78/I, per quanto concerne sia gli indicatori di riferimento nelle stazioni di controllo sia la distribuzione delle fanerogame, indica una situazione complessiva di stabilità delle praterie, con alcune eccezioni, di seguito riportate.</p> <p>I parametri relativi a densità e grado di copertura delle prateria sono risultati all'interno o superiori allo studio di riferimento, con alcune eccezioni localizzate e limitate ad alcune campagne, con valori rientrati nei limiti attesi già a partire dalla campagna successiva. Persiste la situazione anomala presso la bocca di Malamocco dove, a causa di un arretramento del margine della prateria a <i>C. nodosa</i>, la stazione M6 ha dovuto essere riposizionata a partire dalla campagna estiva B/6.</p> <p>Anche l'analisi dei parametri fenologici ha evidenziato un quadro di sostanziale stabilità. L'unica nota di attenzione concerne l'incremento della lunghezza della ligula registrato in alcune stazioni; è possibile che si tratti di una risposta della pianta a possibili fenomeni di seppellimento causati da fenomeni di sedimentazione naturale o indotti.</p> <p>Per quanto riguarda i parametri dell'epifitismo, anche nel corso di questo anno di monitoraggio sono state osservate differenze rispetto allo studio di riferimento; in tutte le bocche di porto è stato registrato un significativo decremento del numero di taxa presenti rispetto allo studio di riferimento, mentre le criticità relative a ricoprimento e biomassa sembrano in calo.</p> <p>Le anomalie registrate hanno riguardato primariamente le praterie della bocca di porto di Chioggia ma sono state rilevate, anche in quella di Malamocco e, seppure in misura minore, in quella del Lido.</p> <p>In letteratura tra le cause principali della modificazione della struttura e composizione delle comunità epifitiche risultano l'incremento della torbidità, la sedimentazione del particolato sospeso e l'idrodinamismo, tutti parametri potenzialmente sensibili alle attività di cantiere e/o ai manufatti predisposti nelle bocche di porto nell'ambito del progetto MoSE.</p> </td> </tr> </table>	<p>Presenza/ Assenza impatto</p>	<p>Il confronto con i dati dello studio di riferimento B.6.78/I, per quanto concerne sia gli indicatori di riferimento nelle stazioni di controllo sia la distribuzione delle fanerogame, indica una situazione complessiva di stabilità delle praterie, con alcune eccezioni, di seguito riportate.</p> <p>I parametri relativi a densità e grado di copertura delle prateria sono risultati all'interno o superiori allo studio di riferimento, con alcune eccezioni localizzate e limitate ad alcune campagne, con valori rientrati nei limiti attesi già a partire dalla campagna successiva. Persiste la situazione anomala presso la bocca di Malamocco dove, a causa di un arretramento del margine della prateria a <i>C. nodosa</i>, la stazione M6 ha dovuto essere riposizionata a partire dalla campagna estiva B/6.</p> <p>Anche l'analisi dei parametri fenologici ha evidenziato un quadro di sostanziale stabilità. L'unica nota di attenzione concerne l'incremento della lunghezza della ligula registrato in alcune stazioni; è possibile che si tratti di una risposta della pianta a possibili fenomeni di seppellimento causati da fenomeni di sedimentazione naturale o indotti.</p> <p>Per quanto riguarda i parametri dell'epifitismo, anche nel corso di questo anno di monitoraggio sono state osservate differenze rispetto allo studio di riferimento; in tutte le bocche di porto è stato registrato un significativo decremento del numero di taxa presenti rispetto allo studio di riferimento, mentre le criticità relative a ricoprimento e biomassa sembrano in calo.</p> <p>Le anomalie registrate hanno riguardato primariamente le praterie della bocca di porto di Chioggia ma sono state rilevate, anche in quella di Malamocco e, seppure in misura minore, in quella del Lido.</p> <p>In letteratura tra le cause principali della modificazione della struttura e composizione delle comunità epifitiche risultano l'incremento della torbidità, la sedimentazione del particolato sospeso e l'idrodinamismo, tutti parametri potenzialmente sensibili alle attività di cantiere e/o ai manufatti predisposti nelle bocche di porto nell'ambito del progetto MoSE.</p>
<p>Presenza/ Assenza impatto</p>	<p>Il confronto con i dati dello studio di riferimento B.6.78/I, per quanto concerne sia gli indicatori di riferimento nelle stazioni di controllo sia la distribuzione delle fanerogame, indica una situazione complessiva di stabilità delle praterie, con alcune eccezioni, di seguito riportate.</p> <p>I parametri relativi a densità e grado di copertura delle prateria sono risultati all'interno o superiori allo studio di riferimento, con alcune eccezioni localizzate e limitate ad alcune campagne, con valori rientrati nei limiti attesi già a partire dalla campagna successiva. Persiste la situazione anomala presso la bocca di Malamocco dove, a causa di un arretramento del margine della prateria a <i>C. nodosa</i>, la stazione M6 ha dovuto essere riposizionata a partire dalla campagna estiva B/6.</p> <p>Anche l'analisi dei parametri fenologici ha evidenziato un quadro di sostanziale stabilità. L'unica nota di attenzione concerne l'incremento della lunghezza della ligula registrato in alcune stazioni; è possibile che si tratti di una risposta della pianta a possibili fenomeni di seppellimento causati da fenomeni di sedimentazione naturale o indotti.</p> <p>Per quanto riguarda i parametri dell'epifitismo, anche nel corso di questo anno di monitoraggio sono state osservate differenze rispetto allo studio di riferimento; in tutte le bocche di porto è stato registrato un significativo decremento del numero di taxa presenti rispetto allo studio di riferimento, mentre le criticità relative a ricoprimento e biomassa sembrano in calo.</p> <p>Le anomalie registrate hanno riguardato primariamente le praterie della bocca di porto di Chioggia ma sono state rilevate, anche in quella di Malamocco e, seppure in misura minore, in quella del Lido.</p> <p>In letteratura tra le cause principali della modificazione della struttura e composizione delle comunità epifitiche risultano l'incremento della torbidità, la sedimentazione del particolato sospeso e l'idrodinamismo, tutti parametri potenzialmente sensibili alle attività di cantiere e/o ai manufatti predisposti nelle bocche di porto nell'ambito del progetto MoSE.</p>		

		<p>Secondo gli Autori, in continuità con quanto riportato per gli anni precedenti, risulta difficile individuare nella torbidità le cause della riduzione delle specie epifitiche riscontrata, in considerazione dei valori di torbidità rilevati dalle stazioni fisse delle tre bocche nel corso del presente monitoraggio (dati non riportati) e dell'assenza di criticità rilevate per i parametri fenologici e di crescita che un aumento di torbidità avrebbe comportato (es. riduzione capacità fotosintetica).</p> <p>Anche la sedimentazione del particolato sospeso non viene ritenuta dagli Autori una possibile causa di criticità dato che nel corso delle tre stagioni di monitoraggio non sono stati riscontrati ciuffi con deposizioni anomale di particolato sulle lamine in nessuna stazione di controllo delle tre bocche di porto.</p> <p>Al fine di approfondire la possibile interazione tra idrodinamica ed epifitismo, è stata condotta, come già avvenuto nel corso delle ultime tre annualità, un'analisi più specifica, suddividendo le epifite delle fanerogame marine del presente monitoraggio e quello dello stato <i>ante operam</i>, sulla base di tre categorie morfo-funzionali (alghe incrostanti o prostrate, alghe <10 mm, alghe >10 mm) e valutandone i rapporti per numero di specie e per abbondanza. Dal confronto tra i dati attuali e quelli del 2003 emerge un trend abbastanza delineato per l'insieme delle bocche di porto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>specie incrostanti</u> - il numero di specie incrostanti è rimasto piuttosto stabile, mentre la loro abbondanza risulta notevolmente incrementata; • <u>alghe < e > 10 mm</u> - si osserva un generale decremento sia del numero di specie che delle abbondanze. <p>In considerazione della riduzione dell'abbondanza e del numero degli epifiti sulle lamine delle fanerogame che si verifica con un sostanziale mantenimento delle specie incrostanti, più resistenti all'abrasione e agli urti, a discapito di quelle più sensibili ad un incremento di correnti e tenuto conto che la riduzione delle epifite macroalgali non appare collegata ad uno specifico fattore ecologico delle macroalghe (eutrofizzazione, sedimentazione, luminosità, ecc.), gli Autori giungono alla conclusione che appare ragionevole ipotizzare un possibile coinvolgimento del fattore idrodinamismo. Una seconda ipotesi, in parte collegata alla prima potrebbe veder interessato un mutamento delle dinamiche del grazing. Ad ogni modo altre cause quali le attività antropiche (particolarmente rilevanti le attività di venericoltura in prossimità della bocca di Chioggia) ed anomalie di tipo meteo climatico (nel corso dello studio di riferimento le temperature sono risultate superiori alle medie, con particolare riferimento al periodo autunnale ed invernale; tale anomalia potrebbe aver influito sulla composizione specifica del fitobenthos epifitico) non devono essere trascurate.</p> <p>Gli approfondimenti effettuati nel corso del presente anno (analisi statistica multivariata, effetto margine, modellazione morfo-idrodinamica) hanno permesso di indagare meglio le criticità legate agli epifiti.</p> <p>Per quanto riguarda l'effetto margine, l'interpretazione dei risultati ottenuti non è del tutto agevole in considerazione di alcuni fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la diversa distanza tra le stazioni dei due transetti rende difficoltosa una piena comparazione dei risultati ottenuti; • la distanza media tra le stazioni del transetto L4 corrisponde con il raggio della superficie di assunzione degli indicatori (un cerchio di raggio almeno 10 m dal punto centrale della stazione) creando quindi ampie sovrapposizioni tra le aree investigate delle differenti stazioni e complicando il
--	--	---

		<p>confronto statistico;</p> <ul style="list-style-type: none"> la sovrapposizione di due fattori causali (idrodinamismo, profondità delle stazioni) che possono influenzare le dinamiche esaminate in maniera esclusiva o sinergica (come anche sottolineato dagli autori). <p>I risultati della modellazione indicano l'incremento delle correnti in particolare nell'area del canale San Nicolò tra la configurazione <i>ante-operam</i> e quella attuale; tuttavia non vengono messe in relazione temporalmente le variazioni idrodinamiche stimate dal modello con le variazioni degli epifiti registrate nel corso degli anni di monitoraggio presso le stazioni di campionamento. Da una prima analisi delle mappe emerge come una delle aree in cui si è rilevato un alto incremento di velocità della corrente si trova in prossimità della stazione di monitoraggio della bocca di Lido (L5) che ha presentato, per questa bocca, le maggiori criticità relativamente agli epifiti.</p> <p>I dati relativi alla copertura mostrano come le coperture rilevate presso le bocche del Lido e di Malamocco siano in incremento rispetto allo studio di riferimento (+12% e +29%, rispettivamente). Per la bocca di Chioggia, invece la riduzione rispetto allo studio di riferimento è stata ingente (-17%), sebbene l'analisi cartografica mostri come tale fenomeno sia da ricondursi principalmente all'espansione delle attività di venericoltura nell'area. Il dato per la bocca di Chioggia risulta comunque in incremento rispetto alla mappatura effettuata nell'anno precedente (B/6).</p>
	Descrizione impatto	<p>Resta presente la criticità relativa alla scomparsa della prateria di <i>C. nodosa</i> presso la vecchia localizzazione della stazione M6, rispetto al quale gli esecutori del monitoraggio hanno deciso il riposizionamento della stazioni a partire dalla campagna estiva B/6. Riguardo alle cause dei diradamenti osservati, gli Autori ipotizzano un'origine antropica e, sebbene non ritengano plausibile una diretta relazione con le opere del Mo.S.E., non possono comunque escludere un nesso causale con le opere in realizzazione.</p> <p>Nelle tre bocche di porto sono stati registrati alcuni significativi scostamenti dalle condizioni di riferimento riguardanti varietà ed abbondanza degli epifiti. Tali scostamenti non risultano comunque univocamente correlabili con le attività di cantiere ma sono piuttosto da ricondurre a possibili modificazioni dell'idrodinamismo.</p>
	Verifica dell'individuazione di misure di mitigazione	
	Descrizione e messa in atto delle misure di mitigazione	
	Verifica dell'efficacia complessiva delle misure di mitigazione	

	Verifica della necessità di misure correttive aggiuntive	
Commenti, Conclusioni e Proposte	<p>I rilievi effettuati nel corso dell'insieme delle campagne B/7 sulle 18 stazioni di bocca di porto hanno evidenziato un quadro di sostanziale stabilità delle praterie (copertura, fenologia), sebbene le criticità presso la vecchia stazione M6, riscontrate a partire dalla campagna estiva B/6, risultino tuttora presenti, con una scomparsa localizzata della prateria conseguente ad uno sversamento di sedimento di natura ignota.</p> <p>Relativamente agli epifiti sussistono alcune criticità, legate principalmente al significativo decremento della biodiversità rispetto allo studio di riferimento.</p> <p>Relativamente alla riduzione della biodiversità e della biomassa degli epifiti, sono ancora presenti situazioni di attenzione/criticità, con particolare riferimento alla bocca di Chioggia e Malamocco, mentre in bocca del Lido risultano in attenuazione. Complessivamente, rispetto ai primi anni di monitoraggio ed in continuità con l'ultimo anno B/6, il quadro risulta comunque in miglioramento.</p> <p>La principale causa indiziaria per giustificare tali decrementi risiede in un possibile incremento dell'idrodinamismo alle bocche di porto.</p> <p>A fronte di queste criticità, benché non univocamente riconducibili alle attività di cantiere, sono state fornite da ISPRA alcune indicazioni relativamente all'approfondimento di alcune tematiche per la comprensione dei fenomeni in atto.</p> <p>Le principali indicazioni riguardavano la richiesta di integrazione delle informazioni riportate con quelle relative a torbidità, idrodinamismo e sedimentazione e l'approfondimento delle criticità relative agli epifiti (suggerimenti ISPRA presenti nella Relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. - Valutazione anni di monitoraggio B1, B2, B3, B4 CORILA. FEBBRAIO 2010"). Le indicazioni sono state recepite nel tempo e sono stati effettuati diversi approfondimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la suddivisione degli epifiti campionati in classi morfo-funzionali (elaborazione inserita a partire dall'anno B/4) ha messo in luce come nel corso degli anni si sia assistito ad un incremento delle specie incrostanti (alghie rosse coralline) a scapito delle specie di tipo <i>turf</i>. • A partire dallo scorso anno di monitoraggio è stata introdotta un'elaborazione statistica su base pluriennale che ha permesso di focalizzare i maggiori fattori critici. Le elaborazioni pluriennali sugli epifiti hanno confermato le criticità rilevate nel corso degli anni, focalizzando sulla perdita di diversità relativa alle diatomee bentoniche il maggior fattore di differenziazione rispetto allo studio di riferimento; nel corso dell'approfondimento non sono state evidenziate relazioni tra localizzazione delle stazioni rispetto ai cantieri e criticità rilevate sugli epifiti. • Lo studio dell'effetto margine sulla bocca del Lido, introdotto a partire dal presente anno di monitoraggio, ha messo in evidenza, in alcuni casi, l'esistenza di gradienti (dal margine esterno verso l'interno della prateria) che riguardano parametri biotici ed abiotici. In particolare nel transetto corto (transetto L4) appaiono evidenti le correlazioni tra i parametri fenologici, distanza dal canale e profondità, mentre nel transetto lungo (transetto L5) risultano significative le correlazioni tra distanza del canale, profondità e velocità con i parametri epifitici (ad esclusione della densità). L'interpretazione di tali dati (ruolo della velocità di corrente, ruolo della profondità) non risulta però di facile interpretazione, anche in considerazione delle differenti lunghezze dei transetti. Nel prossimo anno di monitoraggio oltre ai due consueti transetti in bocca di Lido ne sarà effettuato uno aggiuntivo presso una delle due altre bocche. • L'analisi modellistica idro-morfodinamica eseguita in questa annualità sulla bocca del Lido ha messo in evidenza come nella configurazione attuale siano presenti alcune variazioni idrodinamiche rispetto al 2003 che hanno riguardato i due canali principali San Nicolò e Treporti. La calibrazione del modello ha evidenziato una sua buona affidabilità se si considerano le aree di canale, mentre ha evidenziato discrepanze tra dati misurati e modellati nelle aree a bassofondo. Gli Autori riportano come i risultati della modellazione identificano punti critici per le fanerogame di margine del canale San Nicolò dietro la nuova isola (erroneamente indicate dagli Autori ad est della nuova isola) e lungo il margine del canale di Treporti e di San Nicolò. Non sembrano esserci significativi incrementi nelle aree interne alle praterie; risulta invece una riduzione della 	

	<p>velocità per le aree a riparo dell'isola dove negli ultimi anni si è registrata un'espansione delle praterie. Nel prossimo anno di monitoraggio è prevista un'implementazione del modello.</p> <p>Le indagini proposte in recepimento delle indicazioni ISPRA risultano funzionali all'approfondimento delle criticità emerse ma si consiglia di integrarle con:</p> <ul style="list-style-type: none">• nell'analisi statistica pluriennale condotta sulle criticità degli epifiti si suggerisce di considerare anche la biomassa degli epifiti; di valutare l'effetto "vicinanza/lontananza" rispetto ai cantieri anche mediante l'utilizzo degli altri parametri rispetto alla diversità; di mettere a confronto i parametri degli epifiti, identificando per ciascuna bocca di porto le stazioni più prossimali e distali rispetto al margine della prateria.• Si suggerisce di mettere in relazione le variazioni temporali (<i>ante-operam</i>, <i>post-operam</i>) idrodinamiche stimate dal modello con le variazioni degli epifiti registrate nel corso degli anni di monitoraggio presso le stazioni di campionamento. Tale approccio potrebbe essere esteso alle altre bocche per le quali non si hanno a disposizione dati misurati di correntometria ma modellati sia per la configurazione 2003 che per quella attuale (2012).
--	--

3. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state analizzate le risultanze, prodotte dal CORILA, del settimo anno di monitoraggio (anno B7 da maggio 2011 ad aprile 2012) delle attività di cantiere per le opere del MoSE e le relative opere di mitigazione.

Per le matrici aria AGENTI CHIMICI e RUMORE, oltre al rapporto quadrimestrale sono stati valutati i rapporti mensili, mentre per la matrice acqua TORBIDITA' sono stati valutati, oltre al rapporto quadrimestrale, i report e le note di campagna.

Di seguito si riporta per alcune matrici una sintesi complessiva ma non esaustiva delle osservazioni ISPRA al monitoraggio delle attività di cantiere e delle criticità che ancora permangono. Per le osservazioni complete di ISPRA per ciascuna matrice di monitoraggio si rimanda alla sezione "Verifica Report" e "Commenti, conclusioni e proposte" delle specifiche schede.

ARIA CHIMICA:

Nel corso dell'anno B7, recependo i suggerimenti dati da ISPRA nei precedenti anni di monitoraggio è stata eseguita anche un'attività di simulazione modellistica con l'obiettivo di ricostruire i livelli annuali e stagionali del PM10 primario, i livelli annuali di NO_x/NO₂ e l'analisi delle situazioni critiche dal punto di vista emissivo e meteorologico.

L'utilizzo delle simulazioni modellistiche ha permesso:

- di far emergere che i cantieri alla Bocche di Lido e di Malamocco hanno un impatto emissivo maggiore rispetto ai cantieri alla Bocca di Chioggia. Inoltre alla bocca di Malamocco, in cui si hanno tra le altre, importanti lavorazioni per la costruzione dei cassoni, viene evidenziato che i mezzi navali hanno un ruolo marginale, rispetto ai mezzi/lavorazioni terrestri, nel quadro emissivo generale.
- di rilevare il superamento del valor limite orario per il biossido di azoto (D.Lgs 155/10) in tutte e tre le bocche di porto. Tale situazione non è emersa in passato poiché le modalità di monitoraggio non prevedono la copertura dell'intero anno.
- di evidenziare impatti di tipo emissivo a carico di soggetti ad oggi non rilevati, come nel caso di S. Pietro in Volta e di Chioggia, o di estendere l'area di impatto delle emissioni come nel caso di Punta Sabbioni (PM10 e NO_x/NO₂).
- di simulare giornate particolarmente significative dal punto di vista delle concentrazioni degli inquinanti (PM10)

Il monitoraggio eseguito nel corso dell'anno B7 non evidenzia impatti a carico di recettori sensibili, tuttavia le simulazioni modellistiche mettono in evidenza:

- il superamento del valor limite orario per il biossido di azoto (D.Lgs 155/10) in tutte e tre le bocche di porto;
- il significativo contributo delle emissioni di cantiere ai livelli di PM10 Punta Sabbioni, che può essere considerato una concausa per eventuali superamenti del valore limite giornaliero.

A seguito dell'individuazione di fenomeni di inquinamento di breve termine, in particolare a Malamocco, in cui i dati da modello mostrano la presenza di impatti da emissioni del cantiere almeno per NO₂, si ritiene opportuno:

- verificare la sussistenza di rischi per la salute umana legati alle emissioni di ossidi di azoto.
- Aumentare il livello di attenzione sul monitoraggio di NO_x/NO₂.

Alla luce dei risultati delle simulazioni, potrebbe essere opportuno rivalutare il livello di attenzione delle attività di monitoraggio per le tre bocche di porto.

ARIA RUMORE:

Il monitoraggio dell'anno B7 ha evidenziato un generale abbassamento dei livelli sonori prodotti dalle attività di cantiere, le verifiche hanno riscontrato minori superamenti dei valori limite di immissione e una diminuzione degli eventi rumorosi rilevati al di fuori degli orari consentiti.

Dal terzo quadrimestre si è riscontrato che al verificarsi della criticità acustica è stata attivata la procedura di feedback, che si è formalmente aperta con l'invio del rapporto di anomalia e che, a seguito del riscontro della ditta esecutrice, si è chiusa in tempi ragionevoli con l'inoltro da parte di CORILA del rapporto di chiusura anomalia.

Si prende atto dell'avvio di valutazioni specifiche sul disturbo da rumore sull'avifauna, secondo la procedura definita nell'ambito dello studio B.6.72 B/6. ISPRA ha inoltre sollecitato CORILA a segnalare eventuali situazioni di disturbo, evidenziate dal mascheramento delle frequenze del canto degli uccelli da parte delle attività di cantiere, attraverso l'attivazione del sistema di feedback e quindi l'invio di Rapporti di Anomalia.

Si evidenzia purtroppo che l'utilizzo tardivo della procedura (solo a partire dal monitoraggio B7), quando ormai i livelli sonori sono sicuramente meno impattanti per le specie ornitiche presenti nelle aree di monitoraggio, non permette né di accertare il potenziale disturbo da rumore delle lavorazioni di cantiere sull'avifauna, né, tantomeno, di quantificare, correlandolo ai dati di abbondanza e presenza delle specie, l'impatto negli anni.

TORBIDITÀ:

Come già espresso fin dalle prime valutazioni ISPRA B1-B4, in merito alle residue attività di cantiere e alle attività di monitoraggio finalizzate alla verifica del possibile impatto ad esse associato (obiettivo A) si esplicita che:

- si ritiene necessario sintetizzare in modo chiaro i risultati della valutazione integrata delle risultanze delle campagne fino ad oggi eseguite per questa tipologia di monitoraggio (numerosità delle campagne ed esiti specifici per i diversi anni B1-B7) al fine di individuare le tipologie di lavorazione potenzialmente impattanti sulle quali concentrare le eventuali ulteriori attività di monitoraggio;
 - si ribadisce nuovamente l'importanza di una più attenta sincronia tra la programmazione delle residue attività di cantiere potenzialmente impattanti sulla matrice acque (torbidità) e la programmazione della campagne di misura con ADCP appositamente dedicate a questo scopo.
- Ad oggi, a fronte delle informazioni relative alle attività di cantiere rese disponibili ai monitoratori, non è chiaro come vengano ottimizzati gli sforzi di monitoraggio in funzione della tipologia e dell'entità complessiva delle attività di cantiere in corso.

In merito alle risultanze delle attività di "Modellazione matematica idro-dinamica delle praterie a fanerogame marine" (attività 7.1.5) e all'"Attività di analisi integrata dei risultati di modellazione, campionamento fanerogame marine e torbidità" (attività 7.1.5), si rileva che lo strumento modellistico, calibrato sulla base delle indagini appositamente eseguite e validato sulla base dell'ingente mole di dati disponibili, permetterebbe di confrontare nel dettaglio le caratteristiche idrodinamiche dei bassifondali tra la configurazione anteoperam (2003) e attuale (2012) e quindi di verificare le correlazioni tra variazioni in termini di corrente e parametri biotici delle praterie. Tale approccio potrebbe inoltre anche essere esteso alle altre bocche per le quali non si hanno a disposizione dati misurati ma modellati sia per la configurazione 2003 che per la configurazione attuale (2012).

Al fine di estrapolare dall'imponente mole di dati raccolti il maggior numero di informazioni e conoscenze possibili del sistema idromorfologico delle bocche di porto si ritiene di estrema importanza la valutazione integrata delle informazioni fino ad ora raccolte negli anni di monitoraggio,

al fine di poter analizzare al meglio le nuove risultanze alla luce delle conoscenze già acquisite. Si è a conoscenza che tale approfondimento verrà sviluppato nel corso dell'anno B8.

FALDA:

Per il cantiere di Punta Sabbioni si osserva che la dinamica piezometrica in corrispondenza del livello acquifero profondo ha raggiunto una configurazione e valori vicini a quelli della fase *ante operam*. E' necessario però che i monitoraggi futuri siano condotti con grande attenzione in modo da evidenziare tempestivamente gli effetti della variazione di assetto della piezometria profonda dovuta alla cessazione delle operazioni di pompaggio.

AVIFAUNA:

Le osservazioni presentate da ISPRA nei report precedenti sono state in parte accolte attraverso l'individuazione di specie target da monitorare sia nei siti costieri che al Bacàn a partire già dal periodo maggio 2010 - aprile 2011. Si prende atto dell'avvenuta definizione di valori soglia che possano fungere da riferimento per far risaltare eventuali criticità, però non risulta ancora soddisfatto l'obiettivo di utilizzarli in maniera sintetica ovvero per interpretare la dinamica delle comunità di cui fanno parte le specie in oggetto e per le quali gli stessi Autori individuano una tendenza alla diminuzione.

Non è stato recepito il suggerimento di impostare le analisi in una forma che permetta sempre la comparazione diretta fra i dati ornitologici raccolti e le informazioni relative all'andamento delle attività cantieristiche o agli altri fattori ritenuti potenzialmente responsabili delle criticità monitorate (matrice rumore). Pur essendo evidenziato dagli stessi Autori un fenomeno di disturbo nell'area del Bacàn di Sant'Erasmo dove si riscontra un calo delle specie svernanti, una diminuzione del fraticello e la totale mancanza del mignattino, non vengono mai azzardate ipotesi sulle possibili cause di tali fenomeni, inquadrando le attività di cantiere come una delle molteplici fonti di perturbazione presenti in un ambiente fortemente antropizzato come quello della Laguna. L'aver notato l'utilizzo da parte dell'avifauna della lunata alla bocca di porto del Lido, non pare essere necessariamente un segnale positivo. Si attende ancora un reale impiego delle informazioni riguardanti le attività dei cantieri, così come più volte espresso dagli Autori in recepimento dei suggerimenti ISPRA nell'ambito di confronti tecnici avviati a partire dal sesto anno di monitoraggio.

COLEOTTERI:

Non si ravvisa la necessità di apportare modifiche sostanziali al piano di campionamento, visto anche il recepimento delle indicazioni fornite a commento nella relazione finale B6. Si suggerisce, anche in prospettiva di un proseguimento del monitoraggio quantitativo nel lungo periodo, di valutare l'opportunità di adottare soluzioni correttive relativamente al posizionamento dei transetti prossimali a Cà Roman (duna e zona arenile) che risultano in parte separati fisicamente da strutture artificiali.

Per incrementare la capacità dei futuri Rapporti Finali di fornire un'analisi di confronto dei dati qualitativi tra anni diversi, potrebbe essere utile soffermarsi maggiormente sui risultati complessivi che derivano dall'aggregazione delle informazioni di dettaglio (per specie, per sito, per settore/subsetto).

L'ampio intervallo della classe di abbondanza "A" continua a mostrare limiti nella capacità di evidenziare variazioni nelle specie che frequentemente fanno registrare elevate abbondanze e che sono teoricamente più consone al ruolo di specie indicatrici.

VEGETAZIONE TERRESTRE:

Sarebbe auspicabile che nelle conclusioni venissero discusse tutte le variazioni significative registrate a carico delle comunità vegetali, che potrebbero indicare cambiamenti ecologici significativi.

Per quanto riguarda le cartografie, si propone che venga prodotta periodicamente una carta derivata per ciascun sito di indagine sulla quale mettere in evidenza le aree interessate da cambiamenti significativi a partire dal primo anno di monitoraggio, con particolare riferimento agli habitat Natura 2000, compresi i popolamenti inclusi nei mosaici. Si rinnova la richiesta di eseguire, per la specie *Salicornia veneta*, oltre all'indagine popolazionistica, anche rilevamenti fitosociologici dei popolamenti presenti. Per ciò che concerne la riduzione di individui vitali di *Erianthus ravennae* a Punta Sabbioni, nell'area interessata dai transetti PS5 e PS6 negli anni di monitoraggio 2008-2009, si suggerisce di provare a correlare le caratteristiche di salinità del suolo con i dati meteorologici (periodi di siccità ed eventi piovosi), così da approfondire le possibili relazioni di causa-effetto sulla vitalità della specie.

FANEROGAME

I rilievi effettuati nel corso dell'insieme delle campagne B/7 hanno evidenziato un quadro di sostanziale stabilità delle praterie (copertura, fenologia), sebbene le criticità localizzate presso la vecchia stazione M6, riscontrate a partire dalla campagna estiva B/6, risultino tuttora presenti.

Relativamente agli epifiti sussistono ancora alcune criticità con particolare riferimento alla bocca di Chioggia e Malamocco, legate principalmente al significativo decremento della biodiversità rispetto allo studio di riferimento. Tali criticità risultano in attenuazione nella bocca del Lido. Complessivamente, rispetto ai primi anni di monitoraggio ed in continuità con l'ultimo anno B/6, il quadro risulta comunque in miglioramento.

A fronte di queste criticità, benché non univocamente riconducibili alle attività di cantiere, sono state fornite da ISPRA alcune indicazioni relativamente all'approfondimento di alcune tematiche per la comprensione dei fenomeni in atto, in particolare la richiesta di integrazione delle informazioni riportate con quelle relative a torbidità, idrodinamismo e sedimentazione e l'approfondimento delle criticità relative agli epifiti (suggerimenti ISPRA presenti nella Relazione "Controllo del monitoraggio delle attività di cantiere del progetto Mo.S.E. - Valutazione anni di monitoraggio B1, B2, B3, B4 CORILA. FEBBRAIO 2010"). Le indicazioni sono state recepite nel tempo e sono stati effettuati diversi approfondimenti relativi a: analisi morfo-funzionale delle comunità epifitiche; elaborazione statistica su base pluriennale; studio dell'effetto margine sulla bocca del Lido; analisi modellistica idro-morfodinamica eseguita sulla bocca del Lido.

Rispetto a quanto previsto da Specifica Operativa, mancano i rilievi relativi alla torbidità; sono presenti solo risultati derivati dal modello ma non misure reali di verifica.

Le indagini proposte in recepimento delle indicazioni ISPRA risultano funzionali all'approfondimento delle criticità emerse ma si consiglia di integrarle con:

- nell'analisi statistica pluriennale condotta sulle criticità degli epifiti si suggerisce di considerare anche la biomassa degli epifiti; di valutare l'effetto "vicinanza/lontananza" rispetto ai cantieri anche mediante l'utilizzo degli altri parametri rispetto alla diversità; di mettere a confronto i parametri degli epifiti, identificando per ciascuna bocca di porto le stazioni più prossimali e distali rispetto al margine della prateria.
- Si suggerisce di mettere in relazione le variazioni temporali (*ante-operam*, *post-operam*) idrodinamiche stimate dal modello con le variazioni degli epifiti registrate nel corso degli anni di monitoraggio presso le stazioni di campionamento. Tale approccio potrebbe essere esteso alle altre bocche per le quali non si hanno a disposizione dati misurati di correntometria ma modellati sia per la configurazione 2003 che per quella attuale (2012).

4. APPENDICE 1

ACRONIMI PER LA CODIFICA DELLE SCHEDE

AREA	MACROATTIVITÀ		ACRONIMO
MATRICE ARIA (MA)	Agenti chimici		CHI
	Rumore		RUM
MATRICE ACQUA (MW)	Rilevazione della torbidità e trasporto solido		TOR
MATRICE SUOLO (MS)	Effetti sulla piezometria Contaminazione della falda		FAL
ECOSISTEMI DI PREGIO E COMPONENTE BIOLOGICA (EP)	fauna	effetti sull'avifauna	AVI
		effetti sulla fauna terrestre	FAT
	vegetazione terrestre		VEG
	habitat	effetti sul macrozoobenthos	BEN
		effetti sulle pozze	POZ
		effetti sulle praterie a fanerogame	FAN

5. APPENDICE 2

DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE PER L'ANNO DI MONITORAGGIO B7

- [1] Bocca di Chioggia - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 18 (trimestre aprile – giugno 2011)*
- [2] Bocca di Lido – San Nicolò - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 18 (trimestre aprile – giugno 2011)*
- [3] Bocca di Lido – Treporti - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 18 (trimestre aprile – giugno 2011)*
- [4] Bocca di Malamocco - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 18 (trimestre aprile – giugno 2011)*
- [5] Bocca di Chioggia - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 19 (trimestre luglio – settembre 2011)*
- [6] Bocca di Lido – San Nicolò - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 19 (trimestre luglio – settembre 2011)*
- [7] Bocca di Lido – Treporti - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 19 (trimestre luglio – settembre 2011)*
- [8] Bocca di Malamocco - Contributo del Direttore dei Lavori alla relazione trimestrale per il Magistrato alle Acque. *Relazione n. 19 (trimestre luglio – settembre 2011)*
- [9] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 settembre – 30 settembre 2011
- [10] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 ottobre – 14 ottobre 2011
- [11] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 ottobre – 31 ottobre 2011
- [12] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 novembre – 14 novembre 2011
- [13] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 novembre – 30 novembre 2011
- [14] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 dicembre – 14 dicembre 2011

- [15] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 dicembre – 31 dicembre 2011
- [16] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Scheda trimestrale Ottobre – Dicembre 2011
- [17] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 – 14 gennaio 2012
- [18] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 – 31 gennaio 2012
- [19] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 – 29 febbraio 2012
- [20] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 – 14 marzo 2012
- [21] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 – 31 marzo 2012
- [22] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 1 – 14 aprile 2012
- [23] Interventi per la regolazione delle maree alle bocche di porto della laguna di Venezia (Sistema MOSE) – Principali attività in corso e/o programmate nel periodo 15 – 30 aprile 2012
- [24] Opere strategiche – Scheda monitoraggio avanzamento. Consuntivo: ottobre-dicembre 2011. Previsione: gennaio-marzo 2012. Bocca di Lido – Treporti
- [25] Opere strategiche – Scheda monitoraggio avanzamento. Consuntivo: gennaio-marzo 2012. Previsione: aprile-giugno 2012.