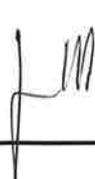
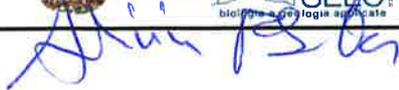


			ELAB.	CON.	APP.
REVISIONE	DESCRIZIONE				
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OO.PP. VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE, FRIULI VENEZIA GIULIA UFFICIO SALVAGUARDIA DI VENEZIA					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04/10/1991 A.A. REP. 7868 DEL 03.11.2000 e AA REP. 7952 del 21/06/2002 LEGGE 29.11.1984 N. 798					
STUDIO C.2.10/IV AGGIORNAMENTO DEL PIANO MORFOLOGICO IN BASE ALLE RICHIESTE DELL'UFFICIO DI PIANO					
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DELL' AGGIORNAMENTO DEL PIANO PER IL RECUPERO MORFOLOGICO E AMBIENTALE DELLA LAGUNA DI VENEZIA					
SINTESI NON TECNICA ADEGUAMENTO PARERE DEL MATTM DM-0000101 DEL 21/03/2018					
ELABORATO	DATA		 IL DIRETTORE DEI LAVORI		
	MARZO 2021				
CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"					
VERIFICATO 	CONTROLLATO 				
COORDINAMENTO CONSORZIO VENEZIA NUOVA  		ESECUTORI    Un consorzio di idee, progetti, visioni. Tramite le Consorziato   			

COORDINAMENTO GENERALE



Consorzio Venezia Nuova

COORDINAMENTO SCIENTIFICO



CORILA - Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia

La presente versione del SNT del Rapporto Ambientale è stata realizzata con il contributo dei seguenti gruppi di lavoro.

Aspetti idro-geo-morfologici: Prof. Marco Marani, Prof. Luca Carniello, Prof. Andrea D'Alpaos, Ing. Alvisè Finotello, Ing. Mattia Pivato dell'Università di Padova;

Aspetti ambientali: Prof. Antonio Marcomini e Prof. Adriano Sfriso dell'Università di Venezia;

Aspetti di urbanistica e pianificazione territoriale: Prof. Domenico Patassini, Dott. Endri Orlandin, Dott.ssa Alessandra Gattei;

Coordinamento: Ing. PierPaolo Campostrini e Dott. Andrea Rosina.

CONTRIBUTI

SPECIALISTICI



Kostruttiva ScPA Tramite le consorziate

Un consorzio di idee, progetti, visioni.



AGRITECO

Dott.ssa Roberta Rocco, dott. Alessandro Vendramini, Ing. Loris Lovo, Dott.ssa Francesca Pavanello, Dott.ssa Laura Cruciani, Dott. Raul Lazzarini, Dott.ssa Alessandra Tarifa Pardo



Dott. Francesco Scarton, Dott. Daniele Curiel, Dott.ssa Chiara Miotti

DIRETTORE AI LAVORI

Ing. Silvia Galli - fino a novembre 2019

Prof. Pier Francesco Ghetti – da dicembre 2019

Sommario

1	Premessa	6
2	Riferimento giuridico.....	7
3	Struttura del Rapporto Ambientale	9
4	Caratterizzazione dello stato dell'ambiente, dei beni culturali e paesaggistici.....	11
4.1	Problemi ambientali.....	13
4.2	Localizzazione delle criticità	18
4.3	Ambito territoriale	20
5	Contenuti del PMLV	22
5.1	Obiettivi strategici e specifici del PMLV	23
5.2	Benefici ambientali e servizi eco-sistemici	27
5.3	Profilo degli interventi e caratterizzazione ambientale	32
5.3.1	Interventi strutturali prioritari.....	35
5.3.2	Interventi subordinati	74
5.3.3	Interventi gestionali per competenze correlate.....	99
5.4	Costi di attuazione del PMLV secondo due ipotesi di approvvigionamento	102
6	Il PMLV nel sistema di pianificazione	103
6.1	Analisi di coerenza	110
7	Evoluzione probabile del sistema lagunare in assenza di PMLV	115
8	Analisi degli impatti ambientali	118
9	Quadro di sintesi delle valutazioni	120
9.1	Stima dei potenziali impatti degli interventi prioritari del PMLV in fase di realizzazione e di esercizio.	120
10	Quadro sintetico degli impatti	131
11	Indicazioni per il Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale (PMCA)	134
11.1	Sviluppo del Piano di Monitoraggio	142

1 Premessa

La Sintesi del Rapporto Ambientale completa le azioni di supporto della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) nazionale relativa all'aggiornamento del Piano per il recupero morfologico della Laguna di Venezia (PMLV).

La Sintesi non tecnica si rivolge a tutti gli utenti del PMLV, ma soprattutto a quelli interessati a capire il contributo del piano al raggiungimento di un assetto sostenibile dell'ecosistema lagunare nella prima metà del XXI secolo. Come indicato dall'Ufficio di Piano nei termini di riferimento i principali obiettivi sono "la preservazione di un livello adeguato di biodiversità nonché di adeguate aree destinate ad habitat intertidali" in concomitanza con "l'arresto e l'inversione del degrado della morfologia e della qualità dell'ambiente lagunare".

Il PMLV è parte integrante di un complesso (e non sempre coerente) sistema di pianificazione locale: interagisce, infatti, con diversi strumenti di pianificazione e gestione e connette la dimensione speciale a quella ordinaria. Questa operazione consente di identificare competenze e ruoli nei diversi domini di interesse (qualità dell'aria, dei corpi idrici, gestione dei flussi di traffico merci e persone, tutela delle risorse alleutiche e così via), evidenzia le condizioni di attuazione del PMLV e integra la sua valutazione ambientale specifica con quella di altri strumenti e azioni.

Gli interventi-misure, classificati in strutturali e gestionali, comprendono 3 categorie: interventi morfo-dinamici (MID); interventi ecologici (ECO); interventi di qualità (QUAL).

I tre tipi di interventi sono fra loro connessi. Gli interventi che agiscono in modo strutturale sulla morfologia lagunare, oltre a rispondere agli obiettivi specifici, generano benefici ambientali e servizi eco sistemici. In particolare, per quel che riguarda le barene e le velme, entrambe contribuiscono significativamente alla fornitura di servizi riconosciuti dal *Millennium Ecosystem Assessment (MEA)* come la produzione di cibo, la regolazione idraulica, l'incremento di biodiversità di specie e di habitat, il contrasto all'inquinamento e all'erosione, l'aumento della variabilità morfologica e della produzione primaria.

Di interventi-misure vengono sintetizzati gli impatti in fase di cantiere e di esercizio, il cui monitoraggio viene attivato con dispositivo dedicato.

In conclusione, si rileva che la forma del PMLV orienta il modello di valutazione ambientale. Trattandosi di piano a strategie "ambientali" definite, il Rapporto ambientale (RA) si limita alla valutazione cumulativa della loro sostenibilità.

2 Riferimento giuridico

La VAS è stata introdotta a livello comunitario dalla Direttiva Europea 2001/42/CE per la “valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente”. La VAS intende perseguire la sostenibilità ambientale delle scelte contenute negli atti di pianificazione e di indirizzo. In particolare, si propone di verificare che gli obiettivi individuati nei piani siano coerenti con quelli propri dello sviluppo sostenibile e che le azioni previste siano idonee al loro raggiungimento.

Il Quadro Normativo di riferimento nazionale in materia di VAS è rappresentato dal D.Lgs. n. 152/06 “Norme in materia ambientale” e smi.

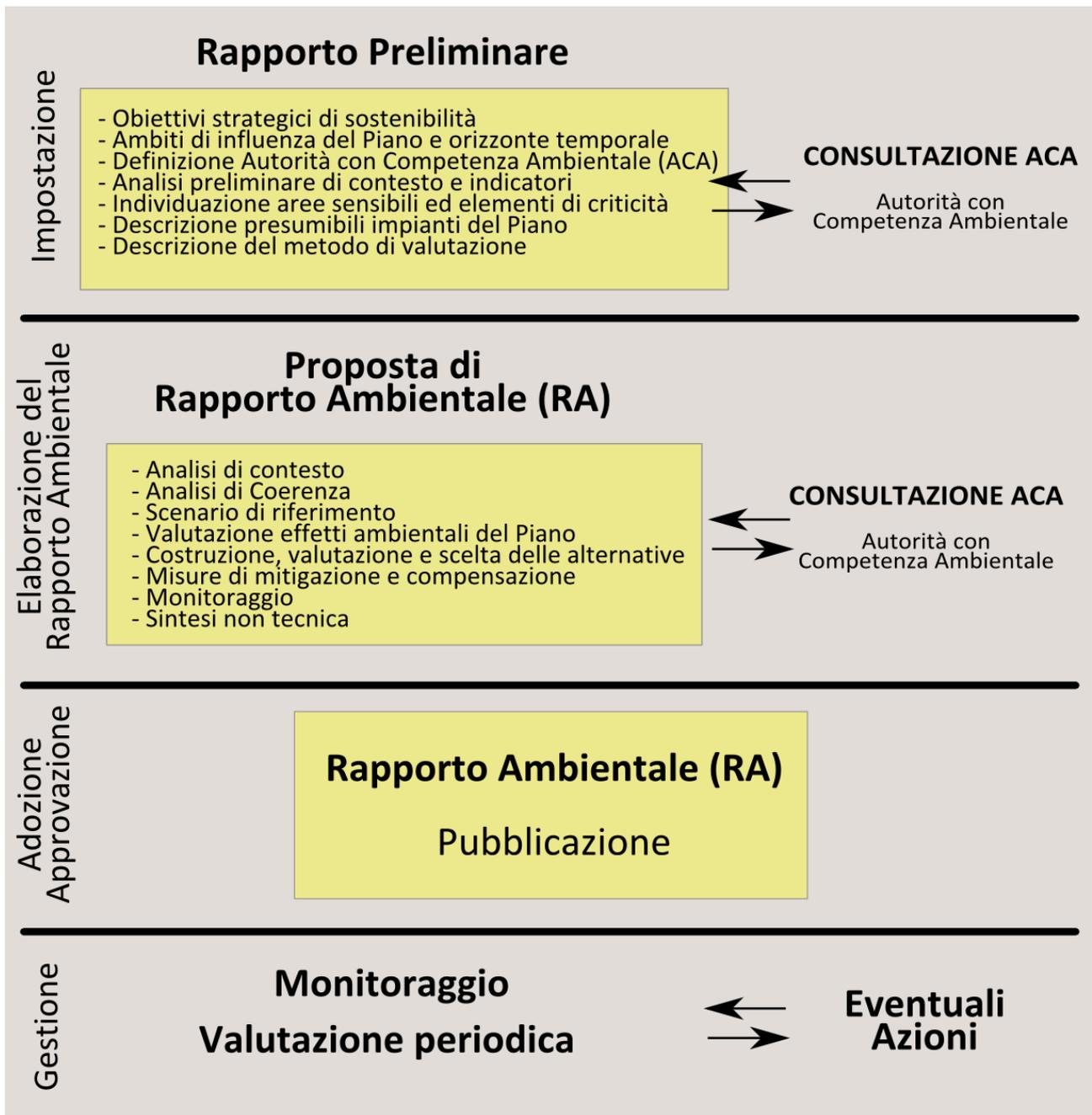
La VAS è prevista, ai sensi dell'art. 6, c. 2 del D.Lgs n. 152/06 e smi, per i piani e i programmi:

a. *“che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale e della destinazione dei suoli [...]”* (art. 6, c. 2.a D.Lgs n. 152/06 e smi);

b. *“per i quali, in considerazione dei possibili effetti sulle finalità di conservazione dei siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza [...]”*(art. 6, c. 2.b D.Lgs n. 152/06 e smi).

In particolare, la VAS, secondo quanto riportato all'art. 5, c. 1 a), è definita come *“il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al titolo II della seconda parte del presente decreto, lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio”*.

Il PMLV ricade nella categoria dei piani e dei programmi con obbligo di VAS per due ragioni principali. La prima rinvia al suo carattere eminentemente ambientale, specie per quanto concerne le azioni di contrasto al degrado morfologico e alla gestione compatibile degli usi in laguna. La seconda ha per oggetto gli impatti ambientali di interventi-misure in fase di cantierizzazione e di esercizio.



3 Struttura del Rapporto Ambientale

La valutazione della sostenibilità ambientale del PMLV si presenta con significative peculiarità. Esse derivano dalle caratteristiche dell'oggetto e dalle istanze che lo legittimano, ma soprattutto dalle singolarità del contesto lagunare e dalle forme assunte, a partire dagli anni '70 del secolo scorso, da parte degli ordinamenti giuridici alla base delle politiche di governo del territorio, della laguna e del mare antistante.

Il PMLV è un programma di interventi finalizzato ad una gestione dell'instabile rapporto fra assetti idro-morfologici, strutture eco-sistemiche e usi della laguna, questi ultimi connessi in particolare alla portualità, al traffico acqueo e alla pesca. Gli interventi sono organizzati in interventi-misure di tipo spaziale che, in fase attuativa, potrebbe informare anche tempi e modalità di cantierizzazione.

Si tratta di un programma che integra le azioni di manutenzione ordinaria in corso, mirando a ridurre sostanzialmente il deficit sedimentario, riconosciuto come una delle principali cause del degrado del sistema intertidale. Il programma opera secondo uno scenario simulato di 'laguna unitaria' alla fine del secolo XXI, ma non esclude che l'innalzamento del livello del medio-mare richieda una gestione per parti con regolazione dei flussi alle bocche.

L'insieme di interventi e misure del PMLV viene costruito sulla base di un'analisi a forte contenuto ambientale. Il ricorso a tale analisi è stato consigliato dalla inopportunità di standardizzare nel dominio economico-finanziario tutti gli effetti, inclusi quelli più difficilmente monetizzabili. Fra tutti, la qualità dell'aria, dei corpi idrici, la tutela di habitat e specie, la salute delle popolazioni presenti, l'offerta di servizi eco-sistemiche, fino al più ambito: la riproduzione di una morfologia adattativa e sostenibile. Tuttavia, anche se in modo indiretto, l'analisi evidenzia come i costi di un mancato intervento, secondo lo scenario simulato, sarebbero di certo superiori a quelli proposti, riconoscendo così al PMLV un importante ruolo nella generazione di benefici netti anche in una prospettiva economica.

Così costruito, il PMLV opera secondo un approccio per così dire di 'modernizzazione ecologica' e contiene una precisa strategia ambientale. Per questo suggerisce, con il suo portfolio-progetti, forme e processi di adattabilità in stato critico, dispositivi di mitigazione, ma, soprattutto un semplice modello di *governance* capace di valorizzare ruoli e competenze speciali, ordinarie e commissariali. Questo modello è sviluppato nel Rapporto di piano, in particolare nel capitolo relativo al sistema di pianificazione.

La VAS sviluppata nel Rapporto Ambientale (RA) tiene conto di queste peculiarità, oltre che degli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o nazionale. Ritenuti condivisibili gli esiti dell'analisi costi-efficacia e gli scenari simulati in sede di piano, la valutazione si concentra sugli impatti generati durante i lavori di cantiere e in fase di esercizio.

Il RA è organizzato in due parti. La prima parte viene introdotta da riferimenti aggiornati al quadro normativo e da una breve descrizione della metodologia adottata. Essa prosegue posizionando il PMLV nel contesto lagunare, descrivendo obiettivi, azioni ed interventi del piano rispetto alle principali criticità. Il PMLV è relazionato ad una pluralità di piani e programmi con cui interagisce dal punto di vista conoscitivo, regolativo, strategico e operativo. Questa 'relazione' è importante perché aiuta a definire ciò che il PMLV può fare e con quali risorse, ciò che dagli ordinamenti vigenti è attribuito ad altre istituzioni, ma anche chi debba creare le condizioni per l'attuazione del PMLV.

Lo stato dell'ambiente, dei beni culturali e paesaggistici viene analizzato da diverse prospettive. Coerentemente agli obiettivi del PMLV si sono ritenute più significative le prospettive idro-morfologica, ecologico-ambientale, di qualità dei corpi idrici e dell'aria. In aggiunta si sono considerati lo stato della salute umana (rischio sanitario), il sistema socio-economico e il sistema culturale e paesaggistico.

Le informazioni relative ai diversi stati consentono di descrivere l'evoluzione probabile dell'intero sistema lagunare in assenza di piano e quindi apprezzare il suo valore aggiunto.

Dopo una breve presentazione metodologica, nella seconda parte del Rapporto si costruisce la funzione valutativa generale e la si applica al portfolio-progetti del PMLV.

Di ogni intervento previsto nell'insieme di interventi-misure si evidenziano due componenti: la plausibilità rispetto agli stati lagunari e i potenziali impatti. La prima componente viene costruita con analisi relazionale degli interventi rispetto agli stati, mentre la seconda si concentra sui principali fattori emissivi attivati dalla realizzazione delle opere. Questa seconda componente è integrata con informazioni fornite dalla Valutazione di incidenza ambientale (VINCA), essendo la laguna interessata da SIC e ZPS.

La valutazione di impatto è analitica e sintetica: la prima rappresenta gli impatti diretti e/o indiretti sugli otto stati (vedi cap. 4), misurati su una scala ordinale (0-4) e riassunti con profilo descrittivo; la seconda fornisce un quadro sinottico leggibile per combinazione di interventi e relazioni di stato.

Il Rapporto si conclude con la definizione del Piano di monitoraggio e controllo ambientale (PMCA) che consente di valutare gli effetti dello stato di avanzamento del PMLV, il suo valore aggiunto rispetto alla manutenzione ordinaria della laguna e l'efficacia delle forme di *governance* adottate.

I dati raccolti dai monitoraggi in corso consentono di seguire l'evoluzione della laguna nel suo complesso e costituiscono il riferimento per i monitoraggi di interventi-misure previste nel Piano morfologico .

Il monitoraggio del PMLV è funzionale al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. Valutare l'effetto del PMLV nel contesto territoriale in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale e socio-economica (si parla in questo caso di monitoraggio di contesto);
2. Valutare l'efficacia delle misure nel raggiungimento degli obiettivi generali del PMLV e degli obiettivi specifici a scala di singolo corpo idrico (si parla in questo caso di monitoraggio contributo del Piano alla variazione del contesto);
3. Valutare lo stato di attuazione delle misure del PMLV (si parla in questo caso di monitoraggio di processo).
- 4) Supportare un sistema di riprogrammazione/riorientamento del Piano sulla base dei risultati.

4 Caratterizzazione dello stato dell'ambiente, dei beni culturali e paesaggistici

L'analisi dello stato dell'ambiente è stata effettuata su base analitico-valutativa di ordine sito-specifico, utilizzando dati e informazioni disponibili. In particolare, la caratterizzazione degli aspetti ambientali si è basata sulla descrizione degli stati che definiscono il modello concettuale della Laguna di Venezia e di seguito elencati:

SL = [SM, SE, SQA, SQAIR, SHC, SCULT, SECON]

dove:

SL: sistema lagunare;

SM: stato idro-morfologico;

SE: stato ecologico/ambientale¹;

SQA: stato di qualità dei corpi idrici²;

SQAIR: stato di qualità dell'aria;

SHC: stato della popolazione e della salute umana (HC = *human community*);

SCULT: stato culturale e paesaggistico;

SECON: stato dell'economia.

Con riferimento alla definizione di aspetti ambientali, e quindi con riferimento alle componenti rappresentative dell'ambiente previste dall'All. VI del D.Lgs n. 152/06 e smi e dalle Linee Guida ISPRA n. 109/2014, nel modello di analisi è stato considerato quanto segue:

- Nello Stato idro-morfologico della Laguna (SM) rientrano le componenti suolo e acqua;
- Nello Stato ecologico/ambientale della Laguna (SE) rientrano le componenti biodiversità, flora e fauna e acqua;
- Nello Stato di qualità delle acque(SQA) rientra la componente acqua;
- Nello Stato di qualità dell'aria(SQAIR) rientra la componente aria;
- Nello Stato della popolazione e della salute umana (SHC) rientrano le componenti popolazione e salute umana;
- Nello Stato culturale e paesaggistico (SCULT) rientrano le componenti beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;
- Nello Stato dell'economia (SECON) rientrano i settori produttivi secondo la classificazione ISTAT, ATECO 2007.

¹ Con stato ecologico si intende lo stato delle comunità biologiche della laguna di Venezia, appartenenti sia all'ambiente acquatico (planctonico, bentonico e nectonico) che a quello emerso (avifauna e vegetazione alofila).

² Lo stato di qualità delle acque è definito ai sensi del D. Lgs 152/2006 Parte terza e smi.

Tabella n. 1: Relazione tra componenti rappresentative dell'ambiente (previste dal D.Lgs. n. 152/06 e smi e Linee Guida ISPRA n. 109/14) e Stati Lagunari (SL) : base concettuale del modello di analisi

		MODELLO CONCETTUALE DELLA LAGUNA STATI LAGUNARI (SL)						
		SM STATO IDRO- MORFOLOGICO	SE STATO ECOLOGICO/ AMBIENTALE	SQA STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI	SQAIR STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	SHC STATO DELLA POPOLAZIONE E DELLA SALUTE UMANA	SCULT STATO CULTURALE	SECON STATO SOCIO ECONOMICO
ALLEGATO VI - Contenuti del Rapporto Ambientale di cui all'Art. 13 D.Lgs. 152/2006 e smi (punto f)) Punto 4, lettera a) Paragrafo 3.6.2 e lettera f) Paragrafo 3.5.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014	BIODIVERSITÀ							
	POPOLAZIONE							
	SALUTE UMANA							
	FLORA E FAUNA							
	SUOLO							
	ACQUA							
	ARIA							
	FATTORI CLIMATICI							
	BENI MATERIALI							
	PATRIMONIO CULTURALE							
	PAESAGGIO							
Punto 4, lettera a) Paragrafo 3.6.2 e lettera f) Paragrafo 3.5.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014	SETTORI PRODUTTIVI (agricoltura, silvicoltura caccia e pesca, attività estrattive, attività manifatturiere, energia, gestione delle acque e dei rifiuti, costruzioni, commerciale, energetico, turistico, trasporti, delle telecomunicazioni)							

4.1 Problemi ambientali

Le criticità ambientali sono sintetizzabili in quattro classi: criticità di tipo idrodinamico e geomorfologico, criticità ecologiche e paesaggistiche (rif. Cap. 4.10 Documento di Piano).

Nello specifico, le criticità attribuibili alla Laguna sono di seguito elencate (rif. Cap. 4.12.1 Documento di Piano):

C1 - deficit sedimentario per erosione, crescita del medio-mare e subsidenza;

C2 - approfondimento/appiattimento dei fondali;

C3 - risospensione dei sedimenti e aumento della torbidità;

C4 - perdita di funzionalità idro-morfodinamica dei canali lagunari;

C5 - scomparsa di strutture morfologiche naturali e degrado dei biotopi barenali (minore funzionalità ecosistemica);

C6 - riduzione degli areali a fanerogame marine;

C7 - compromissione della zona oligoalina;

C8 - contaminazione della colonna d'acqua e dei sedimenti.

Nella matrice seguente viene riportata la correlazione tra criticità e stati .

Tabella n. 2: Matrice di relazione tra criticità e stati lagunari (SL).

CRITICITÀ	SM Stato Morfologico	SE Stato Ecologico Ambientale	SQA Stato Qualità CORPI IDRICI	SQAIR Stato Qualità ARIA	SHC Stato Popolazione E Salute Umana	SCULT Stato Culturale E Paesaggistico	SECON Stato Economia E Settori Produttivi
C1 - Deficit sedimentario per erosione, crescita medio-mare e subsidenza							
C2 - Approfondimento/appiattimento dei fondali							
C3 - Risospensione sedimenti, aumento della torbidità							
C4 - Perdita di funzionalità idro-morfodinamica dei canali lagunari							
C5 - Scomparsa strutture morfologiche naturali, degrado biotopi barenali (minore funzionalità ecosistemica)							
C6 - Riduzione degli areali a fanerogame marine							
C7 - Compromissione della zona oligoalina							
C8 - Contaminazione della colonna d'acqua e dei sedimenti.							

Di seguito si riporta la descrizione di ciascuna criticità individuata. Le informazioni sono desunte dal Documento di Piano, con particolare riferimento ai paragrafi 4.10 Stato complessivo: criticità e conflitti e 4.11 Scenari di medio-lungo periodo.

C1 - deficit sedimentario per erosione, crescita medio-mare e subsidenza;
C2 - approfondimento/appiattimento dei fondali;
C4 - perdita di funzionalità idro-morfodinamica dei canali lagunari;
C5 - scomparsa strutture morfologiche naturali, degrado biotopi barenali (minore funzionalità ecosistemica);

Le cause della progressiva diminuzione delle aree a barena e dell'approfondimento dei bassifondi sono dovute principalmente, in misure diverse in dipendenza della localizzazione geografica e dell'esposizione, al crescente moto ondoso indotto dal vento e dai natanti e alle attività connesse alla pesca illegale, oltre alla carenza degli apporti sedimentari dal mare e dal bacino scolante. Ciò è associato alla perdita di sedimenti finì determinata principalmente dal comportamento idrodinamico asimmetrico delle bocche lagunari. L'evoluzione temporale negli ultimi due secoli delle superfici di barena evidenzia come i processi di degrado bio-morfologico non agiscano con tassi spazialmente omogenei. Le strutture morfologiche della laguna nord sono, infatti, caratterizzate da quote medie più elevate e da una velocità d'erosione generalmente minore rispetto a quelle che si osservano nel bacino centro-meridionale della laguna. Nelle aree lagunari poste a sud di Venezia, infatti, la bora, l'ampio *fetch*, l'intenso traffico commerciale e turistico generano un moto ondoso solo minimamente limitato dalla morfologia, in parte già caratterizzata da ampi spazi idrici e in parte ormai in avanzato stato di disfacimento. Al contrario, nelle aree poste a nord di Venezia, la percentuale occupata dalle zone barenali risulta sensibilmente maggiore, con minori tassi di erosione e una diversità di forme che appare sotto molti aspetti accettabile.

La condizione relativamente poco degradata della laguna nord è tuttavia da ritenersi la testimonianza di un regime transitorio. La mancanza di un significativo input di sedimenti esterni (fluviali o marini) alla Laguna suggerisce che la fonte principale che consente la sopravvivenza delle strutture di barena nella laguna nord, se si eccettua il sedimento di origine organica, sia rappresentata da sedimenti erosi da zone sub-tidali o di velma. E' quindi realistico ritenere che quando le strutture attualmente in disfacimento avranno raggiunto una nuova condizione di equilibrio (corrispondente ad aree subtidali poste a quota di circa -2+-2.5 m s.m.m.- si veda Defina et al., 2007; Marani et al., 2007), tale fonte di sedimento verrà a mancare e le barene residue non saranno quindi più in grado di mantenersi in equilibrio rispetto al medio mare crescente.

Per contrastare la perdita di habitat alofili nelle zone ad elevato moto ondoso non eliminabile, i margini barenali devono essere opportunamente protetti.

A causa della forte erosione verificatasi a partire dagli anni '50 ad oggi, gli spazi dei bassi fondali lagunari si sono fortemente modificati, con conseguente espansione delle aree con profondità ben superiore al metro, che pertanto non offrono resistenza alla propagazione delle onde e delle correnti.

Il confronto tra le distribuzioni di frequenza delle profondità batimetriche relative ai rilievi eseguiti pone in evidenza in modo significativo sia il processo di approfondimento dei fondali che quello di contrazione delle barene: mentre nella prima parte del secolo scorso l'estensione delle aree di barena (massimo di frequenza a quote positive) era simile a

quella delle velme (massimo di frequenza a quote di poco superiori a -0.5 m s.m.m.), tra il 1970 ed il 2003 risulta evidente una marcata riduzione dell'estensione delle barene (riduzione del massimo di frequenza relativo alle aree di barena) e una maggior estensione delle zone a profondità più elevate (aree a profondità comprese tra ca. $-0,5$ m e $-2,0$ m rispetto al medio mare), in particolare nella parte meridionale della Laguna.

In sintesi, nell'assetto che la laguna ha acquisito nel corso del '900, i sedimenti vengono erosi dai bassofondali e dai margini barenali dalle attività antropiche e dal moto ondoso, sono quindi, in larga parte, trasportati verso i canali principali (con accresciuta efficienza nella laguna meridionale per la presenza del canale Malamocco-Marghera), dove in parte si depositano e in parte vengono espulsi verso il mare dai getti creati dai moli foranei nella fase di marea calante. Tale perdita di sedimento verso mare è stata quantificata, utilizzando lunghe simulazioni idro-morfodinamiche riferite all'anno tipico (2005), in circa 240.000 m³/anno: un valore simile a quello desunto sulla base di osservazioni di flusso alle bocche (circa 250.000 m³/anno, Zaggia, comunicazione personale 2008) e compatibile con stime ottenute da confronti batimetrici. Ancor più importante è il valore del sedimento netto eroso dalle morfologie lagunari ottenuto dalle simulazioni (somma algebrica di quanto eroso da bassifondali e barene), che costituisce il sedimento perso ai fini del mantenimento delle morfologie (anche pari alla somma dei flussi di sedimento uscente dalle bocche e depositato nella rete di canali), pari a più di 600.000 m³/anno. Tale quadro dinamico dominato dall'erosione è aggravato dall'accelerazione del tasso eustatico di innalzamento del livello marino e dalla subsidenza naturale (per consolidazione residua dei sedimenti più recenti) e antropogenica (causata principalmente dallo sfruttamento prolungato delle falde artesiane) (Tosi et al., 2009).

C3 - risospensione sedimenti, aumento della torbidità

La torbidità è dovuta alla concentrazione delle particelle solide in sospensione sia di origine sedimentaria che biologica. Essa diventa problematica quando persiste nel tempo mentre risulta meno critica quando è naturalmente collegata agli eventi meteorici (piogge, piene, etc.).

Secondo quanto definito al capitolo 4.10 del Documento di Piano, tale criticità interessa tutta la Laguna, ma, in particolare, la zona centrale e meridionale, dove è presente un ampio *fetch*, ad esempio in corrispondenza della zona di San Giuliano-Campalto, di Marghera e tra Malamocco e Lido. Anche se aree diverse evidenziano criticità simili, le soluzioni proposte vanno analizzate caso per caso, in quanto le cause del degrado potrebbero essere diverse. Ad esempio, la zona di Campalto e quella di Marghera richiedono soluzioni specifiche. Nel primo caso potrebbe trattarsi di un'area in cui è necessario valutare interventi di ripristino della circolazione (per es. con scavo sotto le arcate del ponte translagunare ormai completamente ostruite da banchi di ostriche fino ad una quota di $+20$ - $+30$ cm sul livello medio di marea e con eventuali immissioni di acque dolci che rispettino i limiti delle normative vigenti in termini di qualità). Nel secondo caso gli interventi dovrebbero contrastare il moto ondoso dovuto a un ampio *fetch* e alla presenza di profondi canali con intensa navigazione, nonché gli effetti della raccolta meccanica delle vongole.

C6 - riduzione degli areali a fanerogame marine

Dal primo monitoraggio del 1990 (MAG.ACQUE-SGS, 1991), che ha permesso di definire per la prima volta lo stato zero della loro distribuzione a scala lagunare, all'ultimo del 2017 (PROVV.OO.PP.-KOSTRUTTIVA-SELC, 2018), le praterie a fanerogame marine hanno presentato fasi regressive e fasi espansive, le cui cause possono essere ricondotte sia a fattori antropici, viste le numerosi pressioni che gravitano in laguna, sia a fattori naturali, riconducibili sempre più frequentemente alle anomale condizioni meteo-climatiche, correlate soprattutto alle elevate temperature estive (registrate, ad esempio, negli anni 2003, 2012, 2015 dati ARPAV e CNR).

Dopo la mappatura di riferimento del 1990, le due successive, eseguite nel 2002 e nel 2004 (MAGISTRATO ALLE ACQUE - SELC, 2005a), hanno permesso di cogliere gli effetti negativi sulle praterie causati dalle elevate temperature registrate nell'estate 2003 (MAG.ACQUE, 2003-2005).

L'analisi cartografica delle praterie dal 1990 al 2017 evidenzia come siano avvenute significative variazioni nella distribuzione, meno evidenti nel bacino sud, ma ben marcate nei bacini nord e centrale della laguna che possono essere così sintetizzate:

- relativa stabilità o minima perdita a livello lagunare tra il 1990 e il 2002 (-62 ha);
- marcata regressione tra il 2002 e il 2004 per tutti i bacini (-1.757 ha);
- complessiva stabilità con primi segnali di ricolonizzazione tra il 2004 e il 2010 (+134 ha);
- marcato ripopolamento dal 2010 al 2017 (+2.988 ha) di diverse aree che già risultavano colonizzate nel 1990 e successivamente decolonizzate, cui si sommano estese nuove colonizzazioni di areali lagunari precedentemente privi da praterie.

Elevati livelli di torbidità e di sedimenti sospesi portano infatti ad una riduzione dell'attività fotosintetica, da un lato modificando la composizione cromatica della luce che raggiunge i vegetali e dall'altro generando un deposito sulle lamine fogliari in grado di inibire le funzioni vitali dei vegetali.

Alla luce di quanto riportato alla sezione precedente, tale criticità viene identificata per tutta la Laguna. nelle aree in cui è presente qualche elemento di disturbo che, al momento, risulta critico per lo sviluppo delle fanerogame marine, il Piano prevede di favorire l'espansione e il mantenimento delle praterie esistenti pianificando con cura gli interventi in modo da garantire l'instaurarsi di meccanismi il più possibile naturali come è avvenuto nell' estremità settentrionale della laguna Nord con il progetto Life12/NAT/IT/000331 (www.lifeseresto.eu).

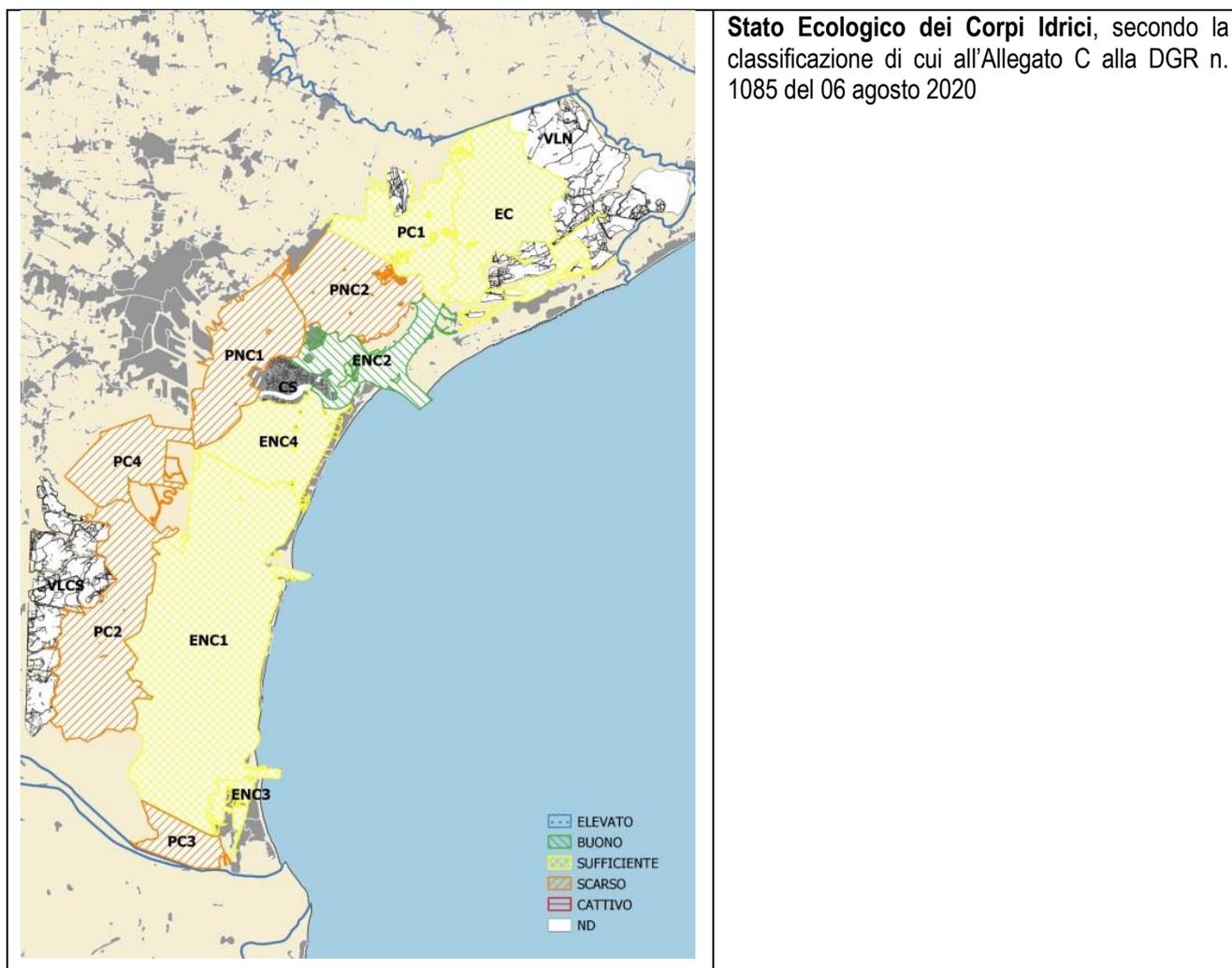
C7 - Compromissione della zona oligoalina

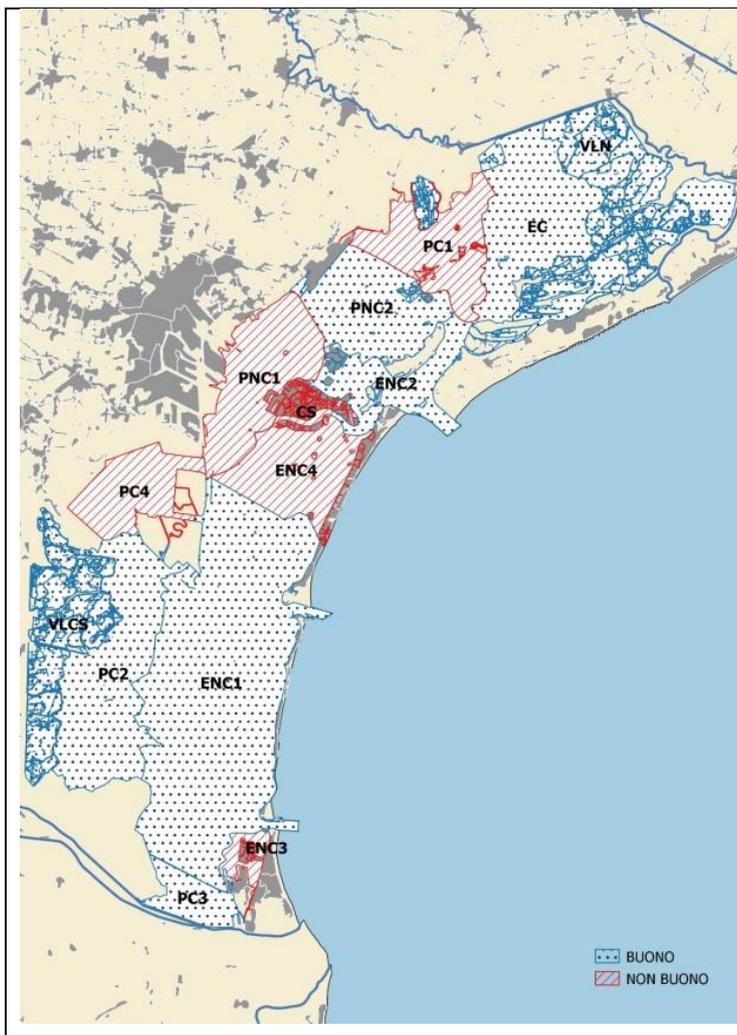
La compromissione della zona oligoalina è essenzialmente connessa ad una ridotta immissione di acque dolci in laguna. Secondo quanto definito al capitolo 4.10 del Documento di Piano, la criticità in esame è localizzata principalmente nella zona di gronda lagunare, in particolare, nelle zone di Campalto e valle Lanzoni.

La creazione della zona oligoalina, connessa alla ristrutturazione del gradiente salino e dei relativi habitat, va affrontata prendendo in considerazione il relativo bacino scolante e le zone di gronda bonificate, contenendo l'uso di pesticidi, diserbanti, fertilizzanti delle risorse idriche e la loro destinazione e considerando il contributo delle acque sotterranee.

C8 - Contaminazione della colonna d'acqua e dei sedimenti

Per la caratterizzazione dello stato di qualità chimica ed ecologica dei corpi idrici si fa riferimento alla classificazione di cui all'Allegato C alla DGR n. 1085 del 06 agosto 2020 (Ciclo di monitoraggio 2017-2019). Per ulteriori approfondimenti si rimanda al paragrafo 4.2.3 del presente documento.



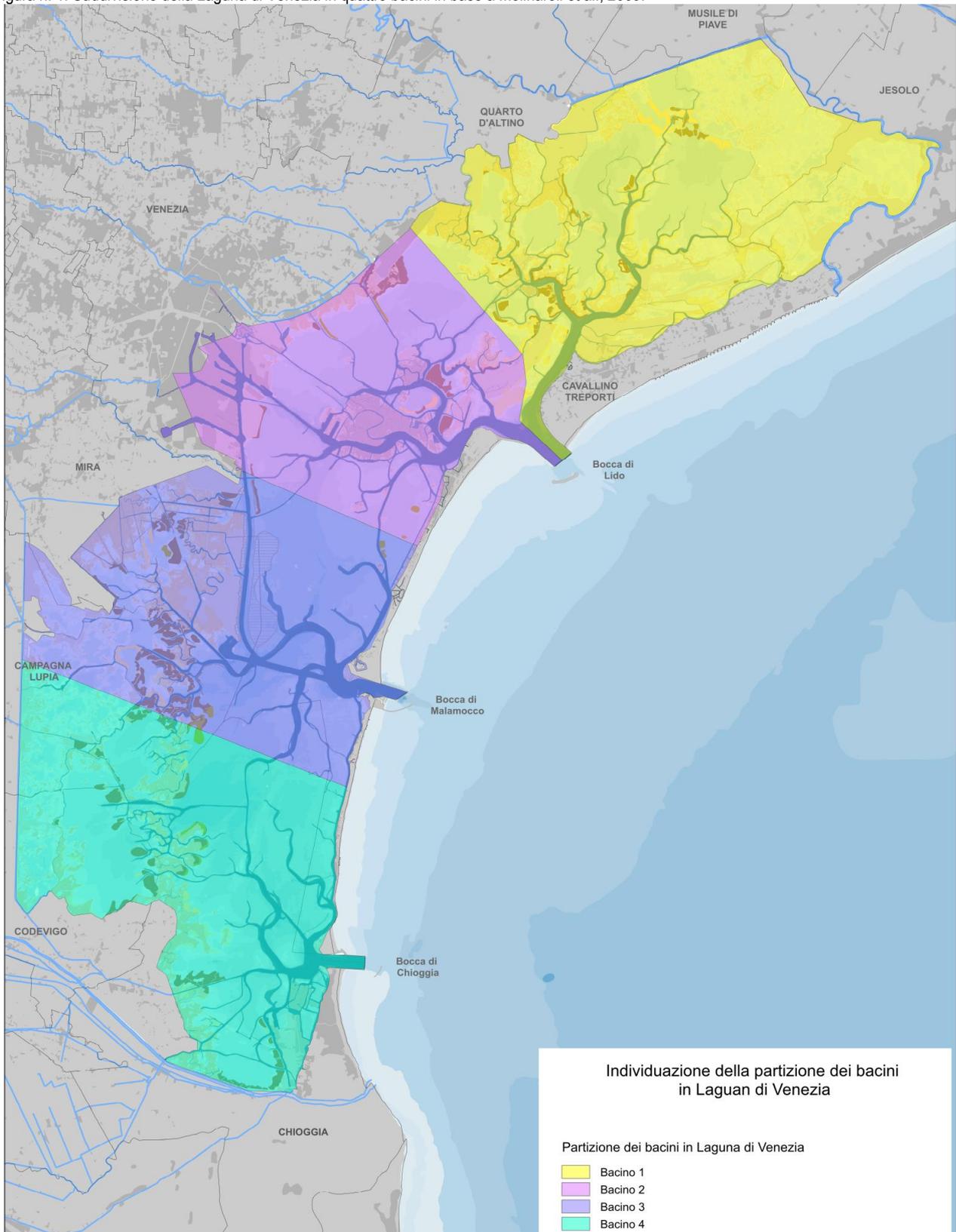


Stato Chimico dei Corpi Idrici, secondo la classificazione di cui all'Allegato C alla DGR n. n. 1085 del 06 agosto 2020

4.2 Localizzazione delle criticità

La distribuzione spaziale delle criticità è rappresentata suddividendo la Laguna in quattro bacini, secondo informazioni da letteratura (Molinarioli et al, 2009): il Bacino Settentrionale (in giallo nell'immagine seguente), il Bacino Centrale (in rosa), il bacino Meridionale Nord (in viola) e Bacino Meridionale Sud (di Chioggia) (in azzurro).

Figura n. 1: Suddivisione della Laguna di Venezia in quattro bacini in base a Molinaroli et al., 2009.



In particolare, l'attribuzione di una criticità ad un bacino (vedi matrice seguente) viene effettuata considerando le descrizioni contenute nel Documento di Piano (riportate in precedenza)³ e adottando un approccio di tipo conservativo, secondo il quale se la criticità ricade in un punto del bacino, si assume che l'intero bacino ne sia caratterizzato.

Tabella n. 3: Localizzazione delle criticità nei quattro bacini identificati per la Laguna di Venezia.

CRITICITÀ		BACINO SETTENTRIONALE	BACINO CENTRALE	BACINO MERIDIONALE NORD	BACINO MERIDIONALE SUD
Deficit sedimentario per erosione, crescita del medio-mare e subsidenza	C1		X	X	X
approfondimento/appiattimento dei fondali	C2		X	X	X
risospensione sedimenti, aumento della torbidità	C3		X	X	
perdita di funzionalità idro-morfodinamica dei canali lagunari	C4		X	X	X
scomparsa strutture morfologiche naturali, degrado biotopi barenali (minore funzionalità ecosistemica)	C5	X	X	X	X
riduzione degli areali a fanerogame	C6		X	X	X
compromissione della zona oligoalina	C7	X	X		
contaminazione della colonna d'acqua e dei sedimenti	C8	X	X	X	X

4.3 Ambito territoriale

Punto 4) comma a) del paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014

Data la natura degli interventi e l'ubicazione degli stessi, si considera quale ambito di influenza territoriale la Laguna di Venezia.

La Laguna di Venezia

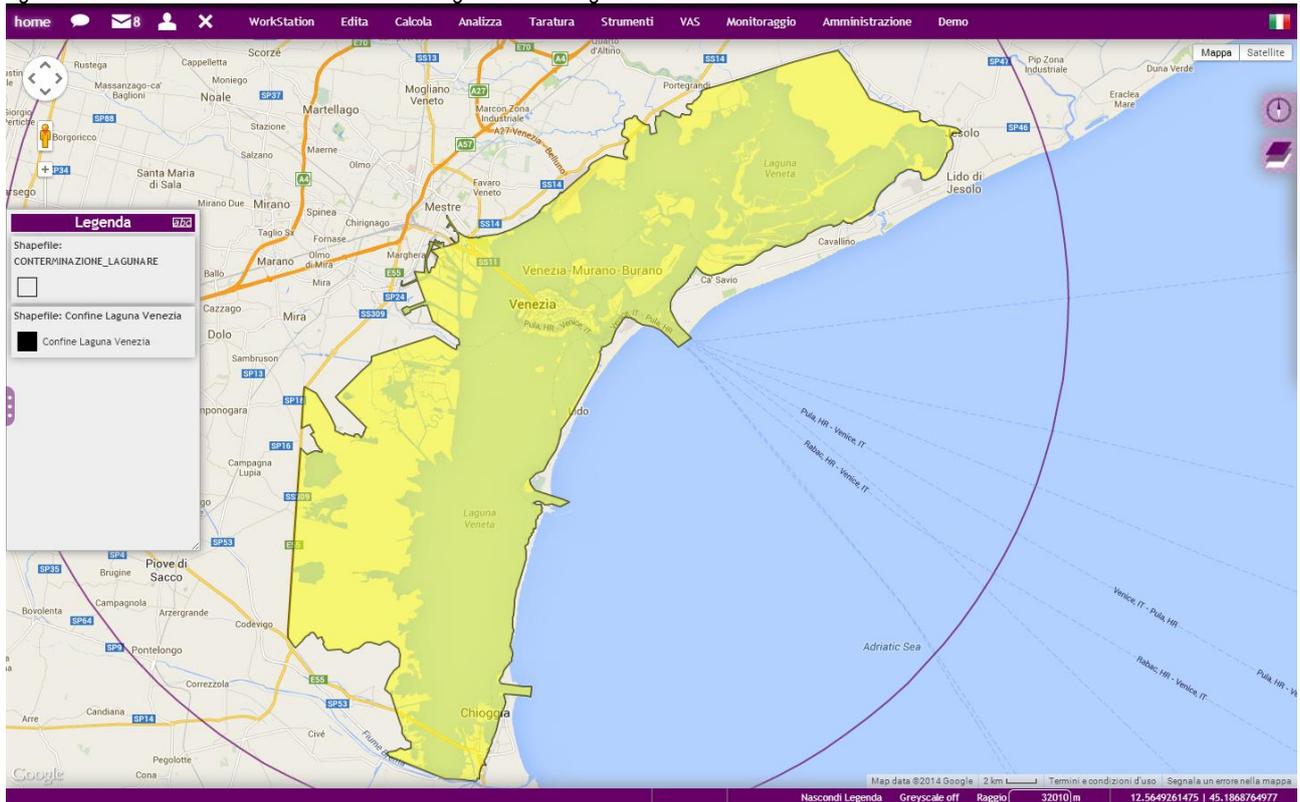
La laguna di Venezia, ubicata lungo la costa nord del Mar Adriatico, con asse maggiore orientato in direzione nord-est sud-ovest, ha un'estensione di circa 550 km² di larghezza ed è la più grande laguna del Mare Mediterraneo.

La laguna è delimitata da un cordone litoraneo costituito dai lidi (da Sud a Nord) di Sottomarina, Pellestrina, Lido e Cavallino, separati dalle 3 bocche di porto di Chioggia, Malamocco e Lido. Il bacino lagunare, delimitato dalla conterminazione e dai cordoni litoranei, è compreso nei comuni di Chioggia, Codevigo, Campagna Lupia, Mira, Venezia, Jesolo, Cavallino-Treporti, Quarto d'Altino e Musile di Piave.

La profondità della laguna è variabile: sino a 15-20 m nei canali principali, generalmente meno di un metro nelle aree di bassofondo e 1-3 m nelle rimanenti aree.

³ Informazioni desunte dai parag. 4.10 Stato complessivo: criticità e conflitti e 4.11 Scenari di medio-lungo periodo del Documento di Piano, CORILA.

Figura n. 2: Individuazione della conterminazione lagunare della Laguna di Venezia



Il bacino scolante

Il bacino scolante, ovvero la parte di terraferma che raccoglie le acque dolci che defluiscono direttamente in laguna, si estende per oltre 2.038 kmq. Si contano 36 punti di immissione d'acqua dolce in laguna con deflusso naturale o meccanicamente gestito da idrovore. La portata media annuale di acqua dolce che fluisce dai tributari ammonta a circa 30 m³/s, mentre la portata massima di acqua salata complessiva, alle tre bocche, è pari a 19.000 m³/s.

5 Contenuti del PMLV

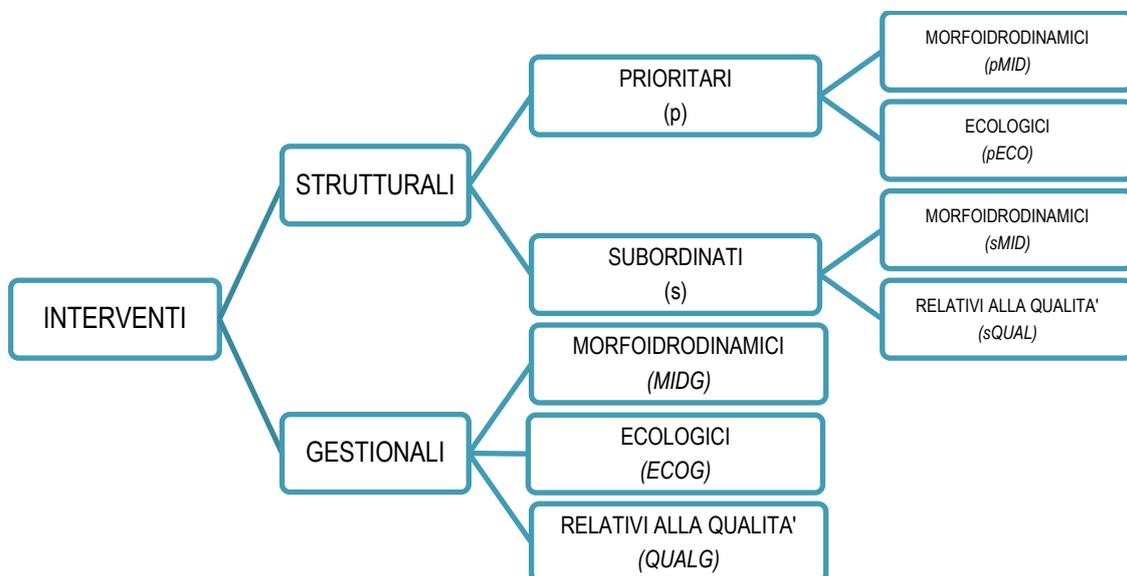
Rif. Punto a) Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smie punto2) Informazioni generali sul P/P e sulla VAS del paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014

Il PMLV è stato redatto da un gruppo di lavoro interdisciplinare e prevede due categorie di interventi: strutturali (I_s) e gestionali (I_G), a loro volta suddivisi in:

- Interventi di carattere morfo-idrodinamico (MID);
- Interventi di carattere ecologico (ECO);
- Interventi di miglioramento della qualità (QUAL).

- 1) prioritari (p), definiti per la risoluzione delle criticità individuate coerentemente con gli obiettivi di Piano, di stretta competenza del proponente PIOP e che si prevede di realizzare nell'arco temporale di 10 anni dalla data di approvazione e finanziamento del Piano;
- 2) subordinati (s), legati alla realizzazione di interventi prioritari o sinergici ad interventi programmati o in corso di competenza di altri Enti. Alcuni degli interventi subordinati corrispondono ad interventi correttivi a seguito del monitoraggio degli interventi prioritari di carattere idro-morfodinamico.

Nello schema a blocchi che segue viene riportato un quadro consuntivo della classificazione degli interventi.



Nella tabella che segue vengono elencati gli interventi previsti dal Piano. Interventi strutturali e di gestione di tipo morfo-idrodinamico (MID), ecologico (ECO) e relativi alla qualità dell'acqua, dell'aria e dei sedimenti (QUAL). Gli interventi strutturali (prioritari 'p' o subordinati 's') possono avere contenuto sperimentale.

Tabella 5-1: Interventi STRUTTURALI previsti dal PMLV.

STRUTTURALI - PRIORITARI	
codice	Descrizione intervento
pMID1	Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
pMID2	Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID3	Protezione e ripristino delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID4	Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica
pECO1	Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali ed eventuali interventi di trapianto
pECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali
pECO3	Ripristino del gradiente di salinità e delle fasce funzionali di margine lagunare (aree di transizione)
STRUTTURALI SUBORDINATI	
Codice	Descrizione intervento
sMID3	Interventi di difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
sMID5	Realizzazione di sovralti erodibili
sMID6	Vivificazione delle aree a debole ricambio idrico
sMID7	Sollevamento dei bassi fondali mediante iniezione profonda
sMID8	Re-immissione di sedimenti fluviali subordinata agli obiettivi della Direttiva Acque
sMID9	Difesa delle isole minori

Tabella n. 4: Interventi GESTIONALI previsti dal PMLV. Gli interventi di gestione evidenziati in giallo sono strettamente connessi al Piano e sono in capo al proponente, quelli evidenziati in grigio sono interventi che concorrono al raggiungimento degli obiettivi del Piano, di competenza di altri Enti

GESTIONALI	
codice	Descrizione intervento
MIDG1	Riduzione degli emungimenti di acqua sotterranea
MIDG2	Regolamentazione delle attività di pesca, conversione alla venericoltura e concessioni di aree in zone appropriate
MIDG3	Regolazione e gestione della navigazione portuale, commerciale, di servizio e diportistica
MIDG4	Regolamentazione degli accessi alle aree a circolazione limitata (vie di navigazione secondaria).
MIDG5	Riduzione della dispersione dei sedimenti in mare con manovre del MOSE per contrastare il processo erosivo
ECOG1	Gestione del vivaio di piante alofile
QUALG2	Completamento della messa in sicurezza e della bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera (SIN)
QUALG3	Azioni mirate a ridurre gli apporti inquinanti dovuti al traffico navale e diportistico in acqua ed in aria
QUALG4	Elettificazione banchine portuali passeggeri (<i>cold ironing</i>)

5.1 Obiettivi strategici e specifici del PMLV

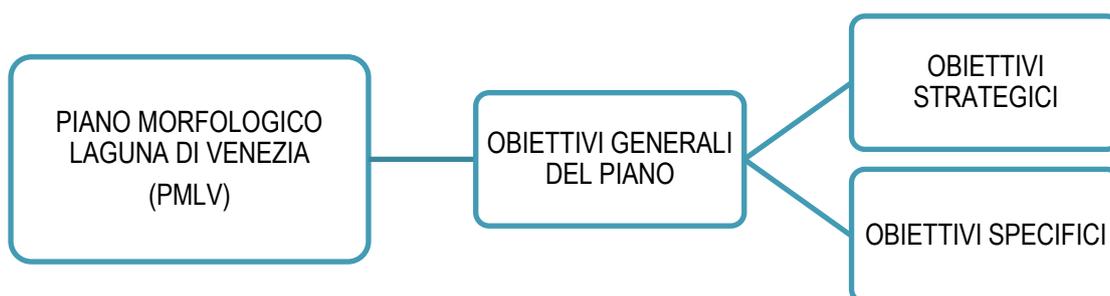
Rif: Punto a) dell'Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smi e Punto 3 del paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014

Le analisi su stato e trend della Laguna motivano la necessità di intervenire per contrastare e, dove possibile, ridurre le cause che portano all'erosione delle forme lagunari intertidali. Il PMLV costituisce pertanto uno strumento di

salvaguardia di medio-lungo periodo e si configura come un quadro organico di interventi e azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, in prospettiva idro-morfologica ed ecologica, integrati in scenari socio-economici plausibili.

In particolare, il PMLV prevede obiettivi strategici e specifici correlati ad un insieme di interventi prioritari e secondari, come indicato nella tabella che segue.

Schema n. 1: Schema degli obiettivi di Piano (rielaborazione del Capitolo 2 Gli obiettivi e la strategia del piano e 5 Strategie ed interventi del Documento di Piano e Capitolo 6 Monitoraggio del Piano)



Di seguito si riporta la tabella degli obiettivi per tematica e degli effetti attesi.

Tabella n. 5: Prospetto di sintesi degli obiettivi per tematica e degli effetti attesi

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza				
	B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari	
	B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare	
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità

	lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Di seguito si riporta l'articolazione degli obiettivi generali e specifici mettendo in evidenza che a lato di una suddivisione per obiettivo specifico va rimarcata l'interconnessione dei benefici connessi agli interventi previsti dal piano dove interventi strutturali oltre a rispondere ad obiettivi specifici diretti portano a benefici ambientali e servizi ecosistemici.

1. Obiettivi geomorfologici e idrodinamici.

Il mantenimento di adeguate superfici intertidali è identificato come obiettivo morfologico principale, declinato in termini di distribuzione delle superfici, di densità di drenaggio e di distribuzione della vegetazione alofila.

La vivificazione e il confinamento delle aree di gronda sono assunti come obiettivi idrodinamici finalizzati al controllo dei tempi di residenza e al ripristino di aree di transizione ad elevata produzione di suolo organico.

Il presente aggiornamento al Piano propone di perseguire gli obiettivi di natura morfologica e idrodinamica secondo priorità e modalità basate sulla distinzione dei diversi livelli di degrado che caratterizzano aree della laguna differenti.

Gli elementi di maggior rilievo bio-morfologico che caratterizzano l'attuale assetto lagunare sono:

- le barene collocate nel bacino settentrionale, caratterizzate da un'elevata diversità vegetazionale, da una rete di canali sviluppata e attiva e da una spiccata varietà morfologica;
- la residua fascia di barene che separa Valle Millecampi dal bacino lagunare centro-meridionale a Sud delle casse di colmata;
- i bassifondali colonizzati da fanerogame marine, che svolgono un ruolo importante per la stabilizzazione delle strutture morfologiche esistenti e per l'alimentazione di processi di deposito ed accumulo di sedimenti;
- la fascia di transizione tra terraferma e laguna, caratterizzata da acque dolci o salmastre, lungo la quale può ristabilirsi il canneto. Questa specie può contribuire alla depurazione delle acque provenienti dal bacino scolante e produce un significativo apporto di sedimento organico.

Un altro obiettivo di ripristino morfologico è la limitazione della subsidenza, che in alcune aree della laguna contribuisce ancora in modo importante all'innalzamento relativo del mare. La distribuzione areale della subsidenza in atto evidenzia come, soprattutto nel settore litoraneo settentrionale, emungimenti significativi d'acqua dalle falde confinate possano determinare abbassamenti locali pari a 2-5 mm/anno (assai significativi, se confrontati con tassi di riferimento dell'innalzamento eustatico dell'ordine dei 3 mm/anno).

2. Obiettivi a valenza ecologica

L'obiettivo ecologico generale indicato dall'Ufficio di Piano riguarda il mantenimento e il ripristino degli habitat tipici lagunari. La funzionalità ecologica complessiva dell'ambiente lagunare é perseguibile mediante il mantenimento e/o il ripristino della diversità biologica, considerando i diversi livelli di complessità gerarchica.

3. Obiettivi di qualità dei corpi idrici

Il PLMV fa propri gli obiettivi di qualità fissati dalle principali direttive nazionali ed internazionali, in particolare quelli fissati dalla Direttiva 2000/60/CE e acquisiti nel Piano di gestione della “Sub unità idrografica, Bacino scolante della laguna di Venezia e mare antistante”.

4. Obiettivo di qualità dell'aria

Il PLMV fa propri gli obiettivi di qualità fissati dalle principali direttive nazionali ed internazionali.

Nelle tabelle che seguono vengono descritti gli obiettivi strategici, diretti e indiretti, e gli obiettivi specifici di ciascun intervento prioritario.

Tabella n. 6: Quadro consuntivo degli obiettivi strategici degli interventi prioritari

INTERVENTO	STRATEGICO	DIR/IND		OBIETTIVO		
pMID1	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali		
			A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica		
			B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare		
			B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)		
			B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche		
			B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque		
		INDIRETTO	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat		
			D.1	miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)		
PMID2	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali		
			A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica		
			B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)		
			C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat		
			C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità		
			INDIRETTO	D.1	miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	
		PMID3	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali
					A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica
B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare					
B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)					
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche					
C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat					
C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità					
INDIRETTO	D.1			miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)		
PMID4	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali		
			A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica		
			B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare		
			B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche		
			B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque		
			C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat		
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità			
		INDIRETTO	D.1	miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)		
PECO1	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali		
			A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica		
			B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare		
			B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)		
			C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat		
			C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità		
		INDIRETTO	D.1	miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)		
		PECO2	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali
A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica					
C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat					
C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità					
INDIRETTO	D.1			miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)		
PECO3	STRATEGICO	DIRETTO	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali		
			A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica		

INTERVENTO	STRATEGICO	DIR/IND		OBIETTIVO
			B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque
			C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat
			C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità
		INDIRETTO	D.1	miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)

Tabella n. 7: Quadro consuntivo degli obiettivi specifici degli interventi prioritari

INTERVENTO	SPECIFICO	OBIETTIVO
pMID1	SPECIFICO	Le strutture morfologiche contengono il moto ondoso da traffico portuale e diportistico, impedendone la propagazione sui bassifondali, limitano il trasporto del sedimento dai bassifondali al canale
pMID2	SPECIFICO	Mantenimento delle morfologie esistenti, contrastando l'erosione dei margini dovuti principalmente al moto ondoso
		Contenimento del trasporto di sedimento dai bassifondali dei canali
pMID3	SPECIFICO	Mantenimento delle morfologie esistenti (bassifondali), contrastandone l'erosione dovuta principalmente al moto ondoso. Le strutture morfologiche a velma e a sovrizzo svolgono funzioni idro-morfologiche, di protezione dei fondali e dei margini delle barene naturali retrostanti
pMID4	SPECIFICO	Ripristino di ambienti di tipo barenale o di bassofondo
pECO1	SPECIFICO	Elevare la soglia critica di erosione dei sedimenti di fondo
		Favorire la presenza di vegetazione (fanerogame) nelle aree ove le condizioni locali potenzialmente lo consentono
		Estensione delle zone già colonizzate
pECO2	SPECIFICO	Sviluppi di areali tipici dell'avifauna in zona intertidale e di barena per aumentare la presenza di specie avifaunistiche
pECO3	SPECIFICO	Miglioramento/ripristino dei deflussi tra terraferma e laguna
		Miglioramento della qualità delle acque immesse in laguna
		Regolazione della immissione di sedimento organico

5.2 Benefici ambientali e servizi eco-sistemici

Il PMLV mira alla conservazione delle forme intertidali, ovvero l'alternarsi di bassifondi, barene e velme, che caratterizzano la laguna veneta. Gli interventi del PMLV sulla base dell'obiettivo specifico sono classificati in 3 categorie:

- Morfo-idrodinamica;
- Ecologica;
- Di qualità dei corpi idrici.

A lato di una suddivisione per obiettivo specifico va rimarcata l'interconnessione dei benefici connessi agli interventi del piano.

Gli interventi che agiscono in modo strutturale sulla morfologia lagunare, interventi strutturali idro-morfodinamici, oltre a rispondere agli obiettivi specifici diretti portano benefici ambientali e servizi eco sistemici. In particolare, gli interventi strutturali del Piano, mirano a:

- diminuire le perdite di sedimento dei bassifondali causata dalla presenza dei grandi canali artificiali;
- ridurre o fermare l'erosione dei bordi barenali;
- rendere disponibile, anche con procedure sperimentali, una maggior quantità di sedimento per consentire alle morfologie lagunari di mantenere il passo con un accelerato tasso di innalzamento del medio mare.

La ricostruzione e conservazione di una varietà di strutture morfologiche è condizione necessaria alla conservazione della biodiversità.

I servizi ecosistemici forniti dal sistema lagunare nel suo complesso, individuati nell'ambito del progetto DPSIR (MAG. ACQUE-Thetis, 2006) e Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico (C.1.10) – Rapporto di valutazione finale (RVF), sono classificati secondo le tipologie previste dal *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) in quattro tipologie: supporto alla vita, approvvigionamento, regolazione e valori culturali⁴.

Nella tabella che segue, in particolare, vengono riportati i servizi ecosistemici che ciascuno degli habitat presenti nelle barene e nelle velme artificiali è in grado di fornire/supportare:

⁴ Fonte: "Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico (C.1.10) – Rapporto di valutazione finale (RVF)", giugno 2011.

Tabella n. 8: Servizi eco sistemici degli habitat barenali e di velma – Estratto della tabella 5-6 del documento “Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell’ambito degli interventi di recupero morfologico (C.1.10) – Rapporto di valutazione finale (RVF)”, giugno 2011

Servizi eco sistemici		BARENE	VELME
Servizi di produzione	Produzione di cibo	Bassi fondali, vegetazione (protezione per l’avifauna)	Praterie di fanerogame (pesci e gamberi), bassifondali (vongole)
Servizi di regolazione	Regolamentazione dei cambiamenti climatici	Vegetazione (sequestro di CO ₂), suolo nudo (futura colonizzazione)	Praterie di fanerogame (sequestro di CO ₂ , contrasto all’acidificazione)
	Regolazione idraulica e idrodinamica	Suolo vegetato, margini barenali e bassi fondali	Praterie di fanerogame
	Biodiversità e habitat	Suolo vegetato, suolo avegetato, chiari e ghebi, margini	Praterie di fanerogame, bassifondali nudi
	Contrasto all’inquinamento	Suolo vegetato (assorbimento radicale), bassifondi (sedimentazione)	Praterie di fanerogame (assorbimento dell’apparato radicale)
	Contrasto all’erosione	Suolo vegetato e bassi fondali	Praterie di fanerogame
Servizi culturali	Valore estetico, educativo e ricreativo	Tutti gli habitat della barena	Tutti gli habitat della velma
Servizi di supporto	Variabilità morfologica	Chiari, ghebi e bassifondali	
	Idrodinamica	Suolo vegetato e bassi fondali	Prateria di fanerogame
	Produzione primaria	Suolo vegetato, chiari e ghebi (micro e macroalghe)	Prateria di fanerogame

Produzione di cibo

Le barene e le velme forniscono habitat per numerose specie di pesci e crostacei di interesse commerciale o di interesse locale per la preparazione di cibi tipici. Dati rilevati nel corso dello studio “Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell’ambito degli interventi di recupero morfologico (C.1.10) – Rapporto di valutazione finale (RVF)”, giugno 2011, hanno evidenziato come la produzione di cibo nelle strutture artificiali, una volta raggiunto un significativo livello di maturità dal punto di vista di copertura vegetazionale e di diversificazione di habitat e microhabitat, sia del tutto simile a quella che caratterizza le analoghe strutture naturali.

Regolamentazione dei cambiamenti climatici

La realizzazione di strutture artificiali (barene e velme), similmente alle analoghe strutture naturali, consente di perseguire azioni mitigative e di contrasto ai cambiamenti climatici che interessano le aree estuarine costiere. L’accrescimento delle barene, dovuto alla sedimentazione e all’accumulo del materiale proveniente dalle aree lagunari, è in grado di contrastare l’abbassamento dei suoli dovuto alla subsidenza e all’innalzamento del livello del mare dovuto all’eustatismo. Queste aree contribuiscono inoltre nel sequestro dell’anidride carbonica atmosferica (accumulo di CO₂ da parte delle praterie sommerse), nella regolazione di *pH* nell’acqua, contrastandone l’acidificazione.

Queste aree e più in generale tutte le aree umide ricostruite, hanno un elevato potenziale di assorbimento del carbonio e di accumulo del sedimento e della materia organica; tali fattori rappresentano importanti azioni mitigative e di contrasto ai cambiamenti climatici che interesseranno le aree estuarine costiere. L’accumulo di CO₂ da parte delle praterie sommerse contribuisce inoltre alla regolazione del *pH* dell’acqua e a contrastare il fenomeno di acidificazione dei mari. Le barene e le velme artificiali studiate in questo progetto sono in grado di fornire i processi descritti, similmente alle analoghe strutture naturali. I benefici forniti dalle barene e dalle velme nei confronti dei cambiamenti climatici che interessano la laguna di Venezia sono molto importanti, anche se vi sono alcune fonti d’incertezza sulla loro reale entità.

Regolazione idraulica e idrodinamica

le barene e le velme contribuiscono significativamente alla regolazione dell'idraulica e dell'idrodinamica della laguna. Queste strutture, insieme (e forse più) dei canali, dei bassifondi e delle isole rallentano le dinamiche delle masse d'acqua all'interno della laguna e mitigano l'azione delle onde, permettendo usi polifunzionali dell'ambiente che includono la pesca, il turismo e altre attività ricreative.

Biodiversità e habitat

Le barene e le velme si caratterizzano per la presenza di una grande diversità di habitat al loro interno, dove molti tipi di comunità possono quindi coesistere e crescere. Il loro contributo alla biodiversità è molto alto poiché, al variare della loro localizzazione, favoriscono l'insediamento di comunità che variano da tipicamente marine (in prossimità delle bocche di porto) a tipicamente estuarine (nelle aree più interne). L'elevata biodiversità conferisce una maggiore capacità di resilienza al sistema, favorendo la resistenza all'invasione di specie aliene come ad altre tipologie di disturbo.

In relazione alla loro posizione ed esposizione, queste strutture possono godere di tassi diversi di accrescimento – o di erosione, per contro - e questi dinamismi costituiscono una forzante che porta ad un continuo processo di colonizzazione, oltre che di modifica del quadro specifico e della biomassa. Di tale processo il risultato generalmente osservabile è quello della colonizzazione da parte delle alofite, che contribuiscono direttamente e indirettamente alla biodiversità. Ma la esse forniscono habitat e/o cibo per un gran numero di specie di invertebrati e uccelli che utilizzano in vario modo le diverse associazioni vegetazionali instaurando una catena trofica; contribuiscono alla produzione di biomassa e all'accumulo di nuovo sedimento giocando un ruolo di contrasto all'erosione, frontale e superficiale; da ultimo va ricordata la capacità di sequestrare la CO₂, che consiste in un importante servizio ecosistemico.

Contrasto/Controllo dell'inquinamento

Le barene e le velme, assieme alle aree di conterminazione e ai bassi fondali, possono migliorare la qualità dell'acqua favorendo sia la rimozione del sedimento sospeso nella colonna d'acqua sia dei nutrienti e degli inquinanti ad esso legati. La realizzazione di vaste aree barenali lungo le zone della conterminazione lagunare è in grado di mitigare l'impatto dei contaminanti e dei nutrienti provenienti dal bacino di drenaggio e dal *run-off* superficiale provocato dall'urbanizzazione e dalle pratiche irrigue legate all'agricoltura. Come conseguenza, le barene e le velme giocano anche un ruolo fondamentale nella regolazione del ciclo dei nutrienti ed in particolare la prevenzione dei fenomeni eutrofici e d'ipossia nelle acque circostanti.

La vegetazione alofila è in grado di catturare metalli dal terreno contribuendo alla detossificazione dei terreni attraverso tecniche di fitodepurazione naturali. Le barene della laguna di Venezia dimostrano inoltre di essere metabolicamente molto attive ed hanno un'elevata capacità di processare l'azoto (Eriksson et al., 2003); il tasso di denitrificazione dei terreni varia da sito a sito, ma i valori più elevati sono stati registrati nelle parti più interne e confinate della laguna (fino a 292 e 204 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$), dove sono presenti le concentrazioni più elevate di nitrato (Svensson et al., 2000).

Contrasto all'erosione

Le strutture a barena e velma favoriscono la cattura e l'accumulo dei sedimenti lagunari, mentre la vegetazione delle barene e delle velme favorisce la stabilizzazione dei sedimenti già presenti. Le barene e le velme artificiali possono essere realizzate per proteggere barene naturali dall'erosione o per proteggere i canali, riducendo la necessità di una loro manutenzione frequente e prevenendo il loro interrimento.

Valore estetico, educativo e ricreativo: servizio culturale

L'elevato valore estetico e paesaggistico della Laguna fornisce ricchezza per le popolazioni locali e per i milioni di turisti che visitano la laguna ogni anno. Il valore estetico non deriva solamente dagli elementi naturali del paesaggio, ma anche dagli elementi storici e dalla presenza di un ricco patrimonio artistico, archeologico e culturale.

Variabilità morfologica

La variabilità morfologica degli ecosistemi lagunari è una delle basi per la conservazione dei servizi ecosistemici legati alla produzione, alla regolazione e alla cultura in laguna di Venezia. La conservazione delle barene e delle velme è quindi essenziale per l'esistenza e l'utilizzo dei servizi stessi. La creazione di nuove strutture di questo tipo favorisce quindi l'incremento dei servizi resi da questi ecosistemi e dei benefici attesi.

Produzione primaria

La produzione primaria contribuisce alla trasformazione dei nutrienti e costituisce la base della catena trofica dell'intera laguna e, di conseguenza della sua biodiversità. Le barene e le velme contribuiscono in modo determinante alla produzione primaria dell'intera laguna, ma la mancanza di dati comparativi tra i diversi ambienti non permette di eseguire una stima certa della consistenza effettiva di questi servizi.

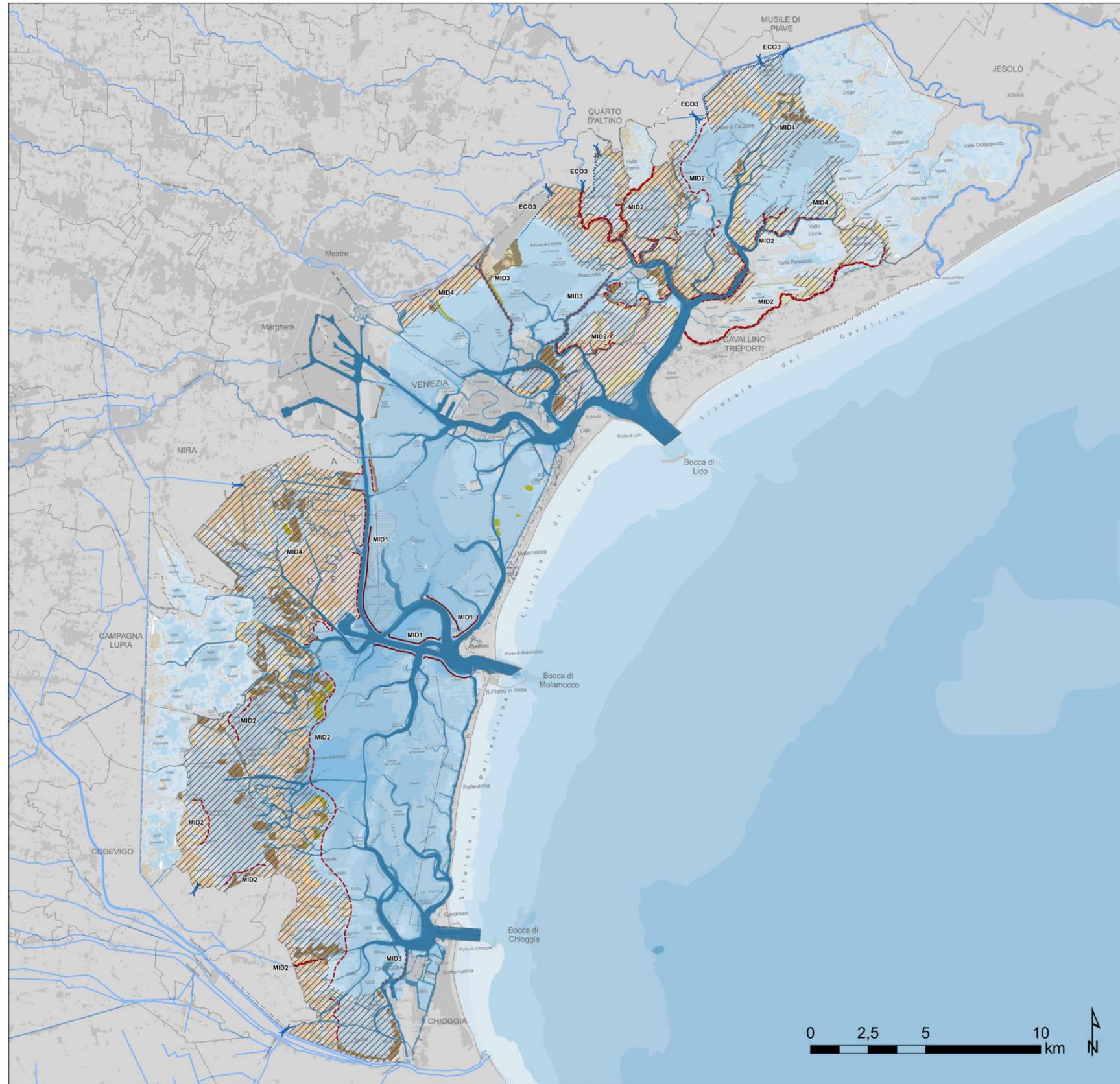
5.3 Profilo degli interventi e caratterizzazione ambientale

Gli interventi previsti da PMLV sono di tipo strutturale e gestionale e, sulla base degli obiettivi specifici individuati, sono classificati in:

- di tipo morfo-idrodinamico (MID)
- di tipo ecologico (ECO)
- relativi alla qualità dell'acqua, dell'aria e dei sedimenti (QUAL)

Di seguito sono riportate le "Carte degli interventi previsti", desunte dal Documento di Piano.

Figura n. 3: Ubicazione degli interventi prioritari (Documento di Piano)



REVISIONE	DESCRIZIONE	ELAB.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OO.PP. VENETO, TRENTO ALTO ADIGE, FRIULI VENEZIA GIULIA UFFICIO SALVAGUARDIA DI VENEZIA				
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04/10/1991 A.A. REP. 7868 DEL 03.11.2000 e AA REP. 7952 del 21/06/2002 LEGGE 29.11.1984 N. 798				
STUDIO C.2.10/IV AGGIORNAMENTO DEL PIANO MORFOLOGICO IN BASE ALLE RICHIESTE DELL'UFFICIO DI PIANO				
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO PER IL RECUPERO MORFOLOGICO E AMBIENTALE DELLA LAGUNA DI VENEZIA QUADRO GENERALE INTERVENTI PRIORITARI ADEGUAMENTO AL PARERE DEL MATTM DM-0000101 DEL 21/03/2018				
ELABORATO	DATA			
	GENNAIO 2021			
CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"				
VERIFICATO	CONTROLLATO	ESECUTORI		
COORDINAMENTO				
CONSORZIO VENEZIA NUOVA				

Interventi prioritari

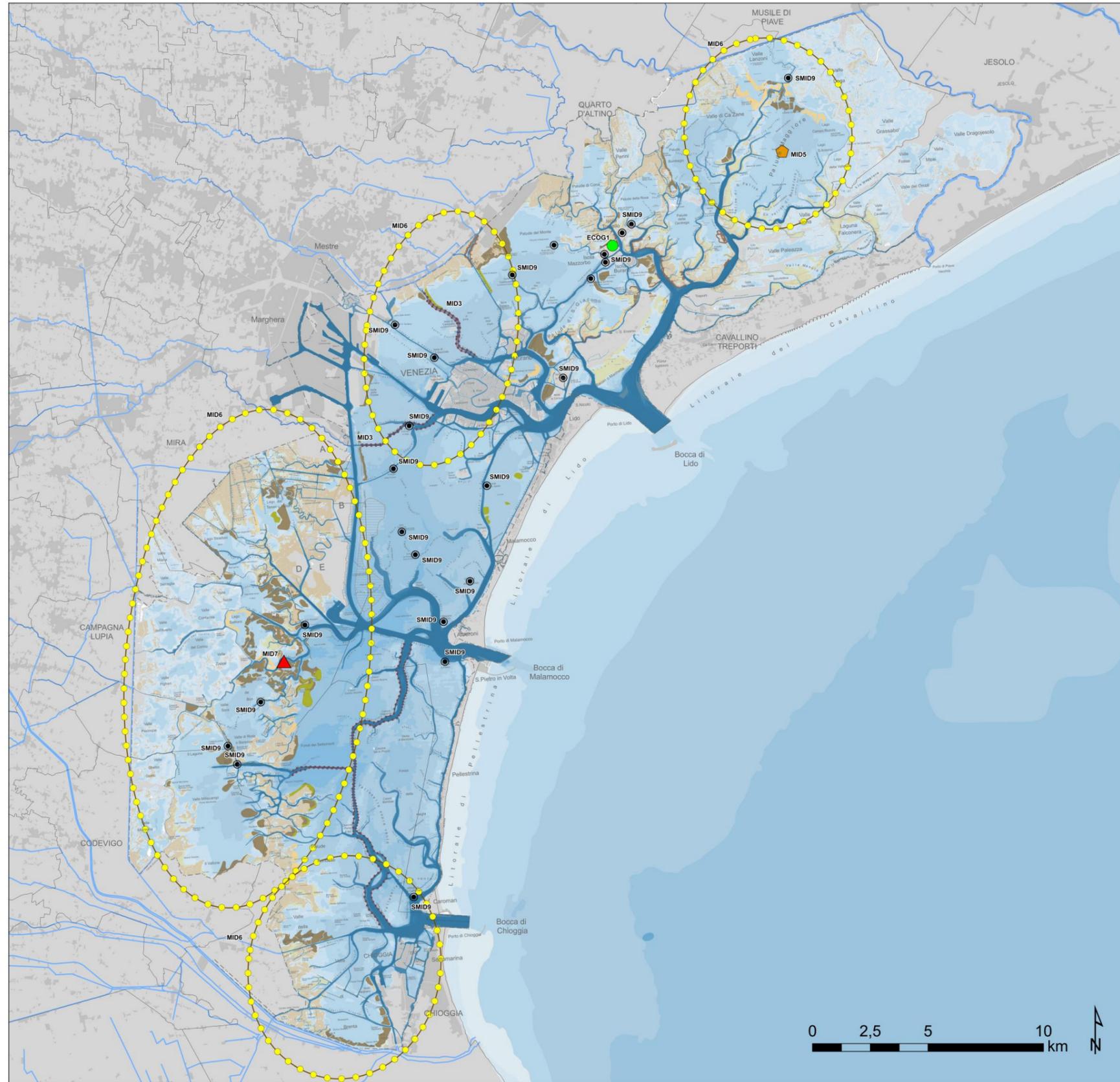
- PMID1 - Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
- PMID2 - Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
- PMID3 - Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondi) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
- PMID4 - Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica
- PECO1 - Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali ed eventuali interventi di trapianto
(La localizzazione di tale intervento sarà identificata sulla base delle verifiche sulla distribuzione delle praterie naturali e in base alla realizzazione di nuove strutture intertidali (pMID2, pMID3, pMID4))
- PECO2 - Interventi volti a favorire lo sviluppo della comunità faunistiche e vegetazionali
(La localizzazione degli interventi hanno carattere diffuso nell'areale ricompreso nella categoria pMID4)
- PECO3 - Ripristino dei gradienti di salinità e delle fasce funzionali di margine lagunare (aree di transizione):
 - immissione acque dolci
 - canalizzazione acque dolci

(La localizzazione in mappa è indicativa dell'areale d'intervento)

Stato di fatto

- Cartografia di base**
- Confini comunali
 - Nuclei urbani
 - Opere alle bocche - MOSE
 - Terre emerse e casse di colmata
 - Conterminazione lagunare (Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 9 del 1990)
- Morfologia lagunare**
- Canali lagunari
 - Velme naturali
 - Velme artificiali
 - Barene naturali
 - Barene artificiali
 - Strutture morfologiche con progetto approvato
 - Strutture morfologiche in progettazione
 - Interventi realizzati protezione e vivificazione barene e velme
- Batimetria Laguna**
Intervallo di profondità (m)
- 0 / 0,25
 - 0,25 / 0,50
 - 1 / 0,50
 - 1,50 / 1
 - 2 / 1,50
 - 2 / 3
 - 3 / 4
 - 4 / 5
 - > 5

Figura n. 4: Ubicazione degli interventi subordinati (Documento di Piano)



REVISIONE	DESCRIZIONE	ELAB.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OO.PP. VENETO, TRENTINO ALTO ADIGE, FRIULI VENEZIA GIULIA UFFICIO SALVAGUARDIA DI VENEZIA				
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04/10/1991 A.A. REP. 7868 DEL 03.11.2000 e AA REP. 7952 del 21/06/2002 LEGGE 29.11.1984 N. 798				
STUDIO C.2.10/IV AGGIORNAMENTO DEL PIANO MORFOLOGICO IN BASE ALLE RICHIESTE DELL'UFFICIO DI PIANO				
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO PER IL RECUPERO MORFOLOGICO E AMBIENTALE DELLA LAGUNA DI VENEZIA QUADRO GENERALE INTERVENTI SUBORDINATI ADEGUAMENTO AL PARERE DEL MATTM DM-0000101 DEL 21/03/2018				
ELABORATO	DATA			
	GENNAIO 2021			
CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"				
VERIFICATO	CONTROLLATO	ESECUTORI		
COORDINAMENTO				
CONSORZIO VENEZIA NUOVA				

Interventi subordinati

- SMID3 Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
- SMID5 Realizzazione di sovralti erodibili
- SMID6 Vivificazione delle aree a debole ricambio idrico
- SMID7 Sollevamento bassi fondali mediante iniezione profonda
- SMID9 Difesa delle isole minori
- Interventi gestionali
- ECOG1 Gestione del vivaio di piante alofile

(La localizzazione in mappa è indicativa dell'areale d'intervento)

Stato di fatto

- Cartografia di base**
- Confini comunali
 - Nuclei urbani
 - Opere alle bocche - MOSE
 - Terre emerse e casse di colmata
 - Contaminazione lagunare (Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 9 del 1990)
- Morfologia lagunare**
- Canali lagunari
 - Velme naturali
 - Velme artificiali
 - Barene naturali
 - Barene artificiali
 - Strutture morfologiche con progetto approvato
 - Strutture morfologiche in progettazione
 - Interventi realizzati protezione e vivificazione barene e velme
- Batimetria Laguna**
Intervallo di profondità (m)
- 0 / 0,25
 - 0,25 / 0,50
 - 1 / 0,50
 - 1,50 / 1
 - 2 / 1,50
 - 2 / 3
 - 3 / 4
 - 4 / 5
 - > 5

5.3.1 Interventi strutturali prioritari

5.3.1.1 *PMID1* Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali

DESCRIZIONE

Realizzazione di strutture morfologiche artificiali a velma e a barena lungo il canale Malamocco-Marghera e di tratti del canale Fisolo ed Alberoni per la salvaguardia dei bassifondali adiacenti i canali di maggiori dimensioni attraverso lo smorzamento del moto ondoso dovuto al traffico portuale e diportistico e il contenimento dell'erosione, limitando il trasporto del sedimento messo in sospensione dalle onde del vento verso i canali e successivamente verso il mare.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni		
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassifondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
				B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
		B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari
		B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

PMID2	Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
PMID4	Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica
SMID3	Interventi di difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassifondali) in zone soggette ad elevata energia del moto ondoso
PECO1	Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali con eventuali interventi di trapianto
PECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali
PECO3	ristabilimento di gradienti di salinità e/o aree di transizione

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi sono localizzati in fregio al Canale Malamocco-Marghera e nel tratto adiacente il canale Fisolo.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Gli interventi da realizzarsi comprendono strutture morfologiche artificiali poste a tipiche quote barenali, tra +0.30 e +0.40 m s.m.m, in fregio al canale Malamocco-Marghera, mentre per il tratto adiacente il canale Fisolo è prevista una struttura a quota +0.10m s.m.m. Le quote delle strutture morfologiche artificiali rispetto al medio mare dovranno essere mantenute nel tempo, ovvero sarà necessario mantenere la loro posizione relativa rispetto al crescente livello medio del mare.

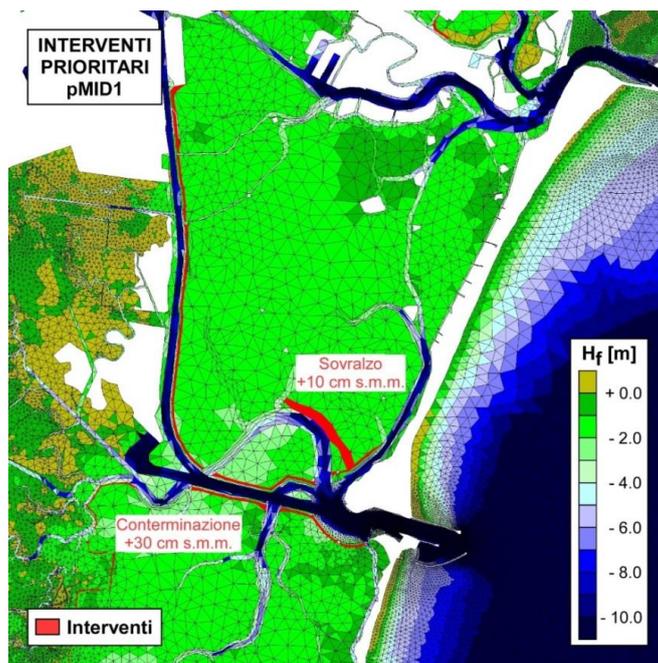


Figura 5-1: Strutture artificiali lungo il canale Malamocco-Marghera per limitare lo scambio di sedimenti tra bassifondi e canale (pMID1) e, quindi, la perdita netta di sedimento verso mare e la deposizione nel canale stesso. La colorazione indica le profondità batimetriche, le maglie triangolari mostrano la griglia di calcolo del modello numerico utilizzato per le valutazioni

SPECIFICHE REALIZZATIVE

Le strutture vengono realizzate refluyendo il materiale all'interno di una conterminazione in modo da limitare il trasporto verso i canali principali del materiale stesso. Sulla base delle esperienze pregresse del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto nella realizzazione di alcune barene in fregio al canale Malamocco-Marghera, la quota iniziale, a fine refluento, sarà di circa 0.70-0.80 m s.m.m., così da consentire il raggiungimento della quota ottimale prevista, a medio-lungo termine, in seguito agli inevitabili processi di consolidamento del sedimento. Per quanto riguarda le opere poste a protezione del canale Fisolo, previste a quota pari a +0.1 m s.m.m., le quote a fine refluento andranno proporzionalmente valutate.

Vista l'esposizione al moto ondoso, è opportuno che la conterminazione delle strutture artificiali previste sia costituita da burghe in materiale di adeguata resistenza, individuato in base alle esperienze esistenti in fase di progettazione. La conterminazione in burghe consente di contenere la notevole energia delle onde incidenti e le sollecitazioni generate dal "richiamo" dell'acqua verso il canale dal passaggio del 'cavo' dell'onda associata ai grandi natanti (di dimensioni confrontabili con quelle del canale). Il margine posto sul lato del bassofondale può essere costituito da burghe in

materiali di minor resistenza, e con possibilità di miglior inserimento nell'ambiente, per la minor energia delle onde, dovute esclusivamente al vento. Particolare attenzione deve essere posta alla quota (0.30-0.40 m s.m.m. ad assestamento avvenuto per il canale Malamocco-Marghera; 0.10 m s.m.m. ad assestamento avvenuto per il canale Fisolo) cui porre la superficie della struttura, poiché quote inferiori renderebbero meno efficace la funzione di 'filtro' dei sedimenti provenienti dal bassofondale.



Figura 5-2: Fonte: Consorzio Venezia Nuova, barena Canale Fusina, realizzata nel 2006 lungo il canale Malamocco-Marghera. Questa struttura con funzione di canalizzazione e intercettazione è realizzata con una conterminazione di burghe e materassi disposti su più livelli per proteggere il margine dal moto ondoso da vento e dalle onde e correnti prodotte dalle navi.

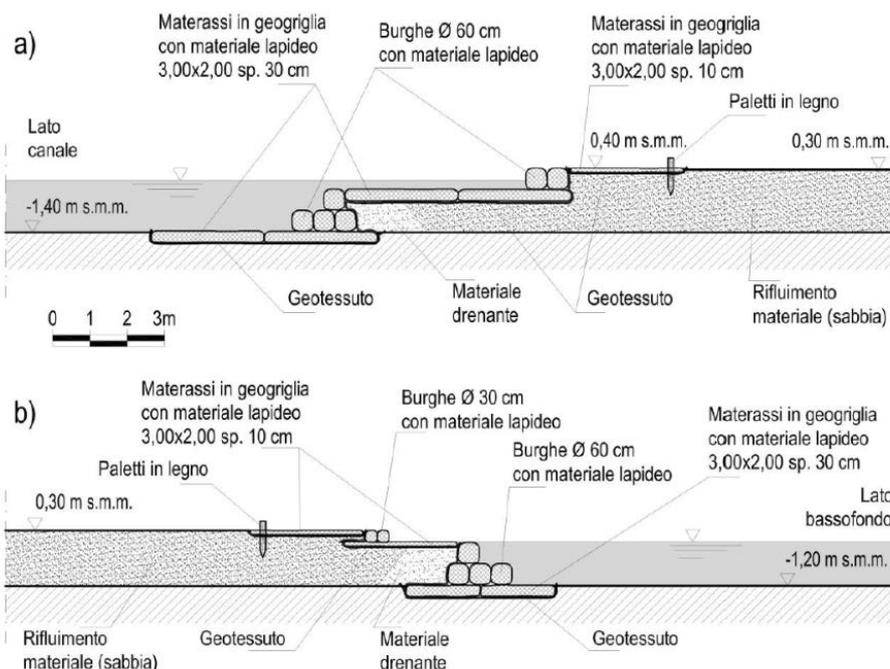


Figura 5-3: Esempio di schema costruttivo tipo per la realizzazione di strutture morfologiche in fregio al Canale Malamocco-Marghera poste a quota media di 0.30 m s.m.m. Lato canale (a) e lato bassofondale (b).

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

La progettazione esecutiva delle strutture morfologiche potrà avvalersi di strumenti modellistici per valutazioni di dettaglio, per la definizione della geometria, dei materiali e delle tipologie realizzative da attribuire alle strutture stesse, rispettando la funzionalità della struttura al fine di garantire i benefici attesi e al tempo stesso le funzioni di protezione dei bassifondali.

Al fine di limitare gli effetti legati alla risospensione dei sedimenti, durante l'attività di cantiere, saranno adottate delle modalità operative nelle aree più attive da un punto di vista idrodinamico. In particolare, saranno utilizzate strutture antitorbidità per il contenimento delle acque reflue nelle zone di immissione controllata (sfioratori).

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'intervento, dato conto delle esperienze maturate e di quanto riportato nel paragrafo precedente, risulta fattibile.

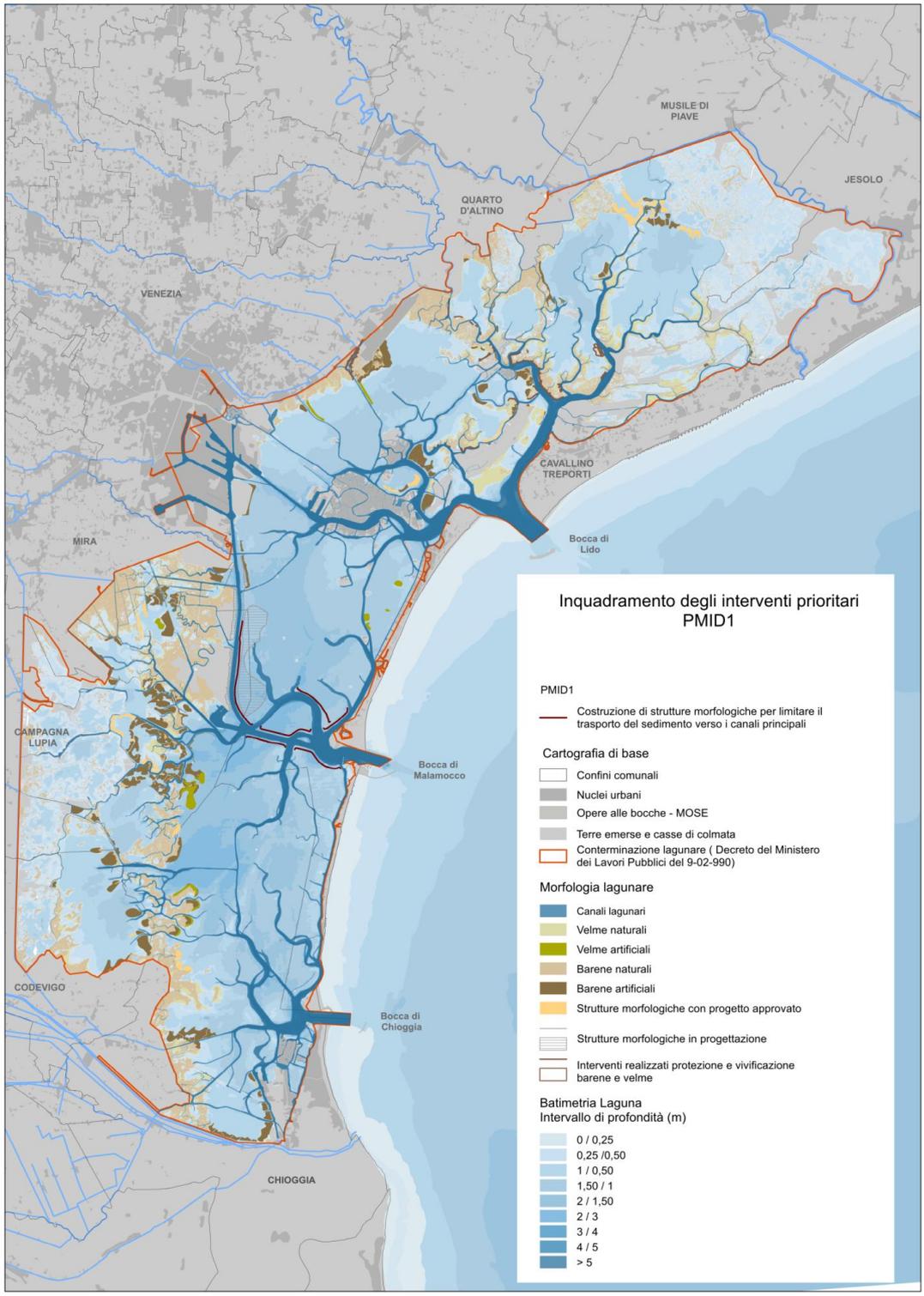


Figura n. 5: Inquadramento Interventi prioritari PMID1

5.3.1.2 pMID2 Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso

DESCRIZIONE

Gli interventi consistono nella realizzazione di protezioni dei margini di barena nelle zone della laguna soggette ad elevati tassi di erosione sia causati dalle pressioni della navigazione minore (commerciale e diportistica) che dai venti dominanti.

Tali interventi permetteranno di mantenere e/o ripristinare l'integrità dei complessi intertidali, riattivando la capacità del sistema lagunare di mantenere la loro funzionalità.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
			A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei	
	A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni	
			A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria	
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
	B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza			
	B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari	
	B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare	
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID1	Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
p/sMID3	difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID4	interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica
pECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi riguarderanno:

- la laguna settentrionale: la protezione dei margini barenali esistenti, ripristinando l'integrità e la funzionalità dei corpi barenali, lungo le sponde dei canali soggetti a intenso traffico e in prossimità dei fronti dei complessi barenali esposti agli effetti disgregativi provocato dal vento di bora;
- la laguna centro-meridionale: gli interventi riguarderanno principalmente il fronte lagunare, compreso tra le casse di colmata fino a Val di Brenta, prospiciente la laguna aperta soggetto ai gravi effetti erosivi provocati dai venti provenienti dai quadranti meridionali, nonché i fronti interni delle valli de Bon, Riola e Millecampi.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Al fine di contrastare gli effetti erosivi, per questo intervento verranno posti in opera una serie di tipologie di conterminazioni diversificate a seconda delle caratteristiche morfologiche dei luoghi:

- A. lungo le sponde dei canali soggetti a intenso traffico, applicando strutture modulari ad alta resistenza e reversibilità composte da burghe e strutture scatolari (materassi) con geogriglia in poliestere, ridossate con riporto a tergo di sedimento per il rinforzo del bordo barenale o distanziate dai margini barenali per la creazione di zone di "acque calme" al fine di favorire il deposito di sedimenti;
- B. nei tratti di sponde dei canali in cui è presente un'ampia zona di velma tra la gengiva del canale e il corpo barenale, verranno applicati interventi "combinati" che prevedono la realizzazione di strutture morfologiche intertidali distaccate, o parzialmente distaccate, dai margini delle barene naturali in maniera tale da smorzare il moto ondoso e ricreare la sequenza e le funzione degli ambienti di bordo canale;
- C. nei tratti in cui risulta compromessa l'integrità del complesso barenale, si procederà con interventi "combinati" che abbinino la protezione dei margini e la ricostruzione di parte o interi fronti, per permettere la riattivazione della funzionalità dell'intero sistema dei complessi barenali e dei relativi specchi acquei circostanti;
- D. lungo i fronti barenali prospicienti gli ampi specchi acquei esposti ai venti dominanti si prevede l'applicazione di interventi finalizzati al ripristino delle aree intertidali esterne ai corpi barenali con la funzione di difesa "elastica" per la dissipazione del moto ondoso incidente.

Anche per questa azione la definizione della tipologia di intervento verrà attuata in funzione dello stato dei luoghi con strutture intertidali (velma o barena) poste ridossate ai corpi barenali esistenti o distanziate, sovralzi, realizzando un primo fronte per la dissipazione del moto ondoso.

Per la dissipazione del moto ondoso da natante nelle aree a barena o a canneto dove lo stato dei luoghi non permette l'applicazione delle tecniche tradizionali, potranno essere utilizzate in via sperimentale barriere galleggianti.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

Dovrà essere predisposto un piano di manutenzione per garantire la funzionalità delle opere di difesa nel tempo che dovrà essere redatto a seguito degli esiti di appositi monitoraggi sull'evoluzione delle strutture stesse.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi in diverse aree lagunari e pertanto, per le tecniche sopra indicate, le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.



Figura 5-4: Esempio di intervento tipo MID2



Figura 5-5: Fonte: Consorzio Venezia Nuova, interventi realizzati sul canale Scanello a Burano (a sx) e barena canale Dese (a dx)

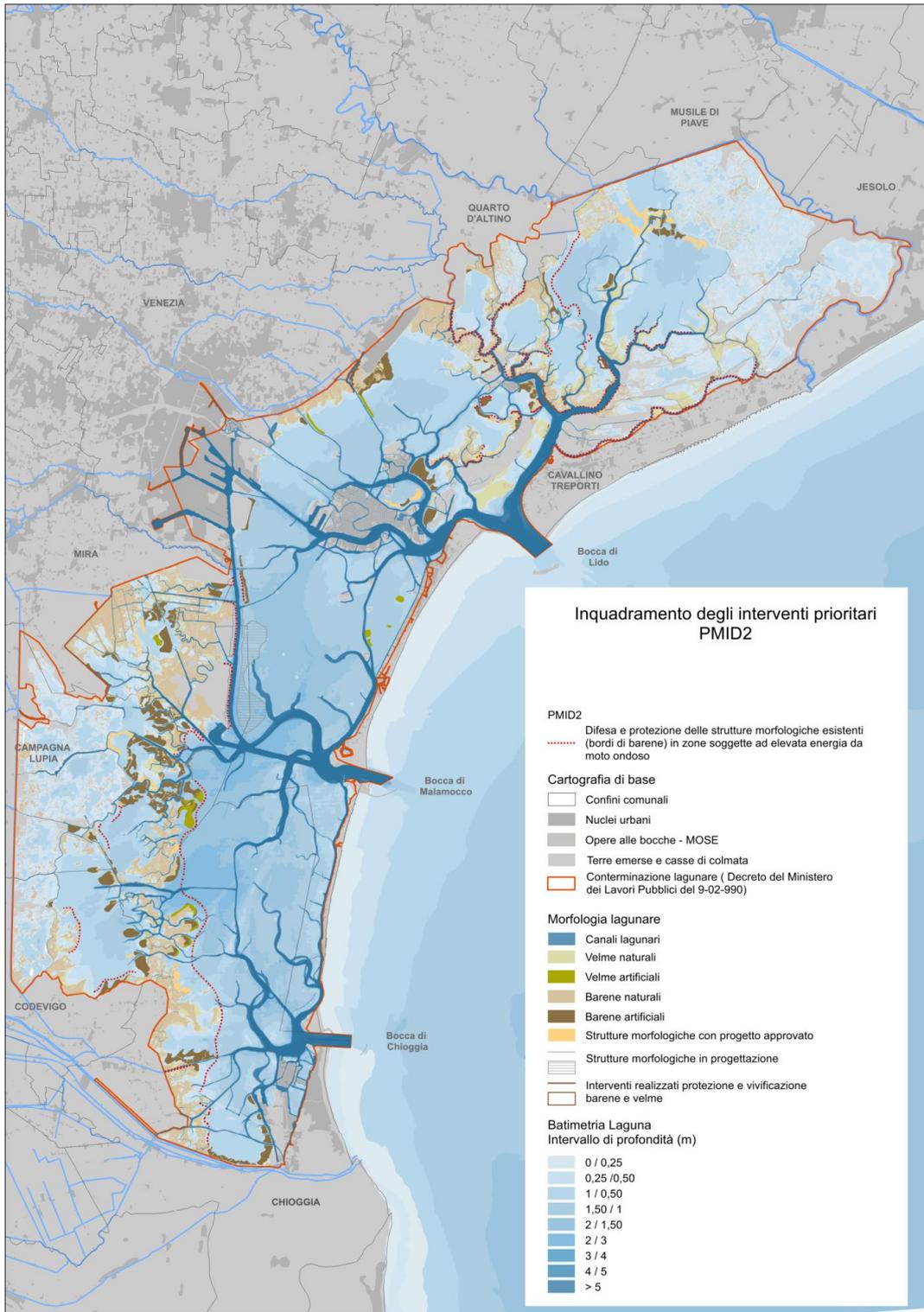


Figura 5-6: Inquadramento Interventi prioritari PMID2

5.3.1.3 pMID3 Protezione e ripristino delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso

DESCRIZIONE

Gli interventi consistono nella realizzazione di protezioni dei bassifondali nelle zone della laguna soggette ad elevati tassi di erosione sia causati dalle pressioni della navigazione minore (commerciale e diportistica) che dai venti dominanti.

Tali interventi favoriranno il ripristino delle funzionalità idrodinamiche e quelle protettive per il moto ondoso da vento e da natante nonché quelle ambientali costituendo nuovi substrati per lo sviluppo delle comunità bentoniche.

Sulla base dell'analisi dello stato attuale gli interventi sono stati suddivisi in prioritari e subordinati.

Sulla base dell'evoluzione dello stato dei bassifondali tale suddivisione di priorità potrà essere rivalutata e potranno inoltre essere individuate ulteriori aree dove realizzare interventi di protezione e ripristino dei bassifondali.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni		
A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria				
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza				
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Obiettivi raggiunti per effetto diretto

Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID1	Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
pECO1	Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali con eventuali interventi di trapianto
pECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi prioritari saranno realizzati nelle aree soggette a intenso traffico al fine di limitare il trasporto dei sedimenti dai bassifondali ai canali, mentre gli interventi subordinati saranno realizzati in aree soggette da moto ondoso da vento, come di seguito descritto:

- pMID3 gli interventi prioritari sono localizzati nei seguenti canali: canali Tessera, Scomenzera S.Giacomo, Bisatto, Marani, S.Cristoforo e Bissa in laguna settentrionale e canale Lombardo in laguna sud;
- sMID3 gli interventi subordinati sono localizzati nei seguenti canali: nel bacino settentrionale canale di Campalto; nel bacino centrale canale Fusina, Fasiol, Rezzo, Orfano, S.Spirito; nel bacino meridionale canale Valgrande, Allacciante, dei Settemorti, di Lio, della Perognola, Lombardo.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Al fine di contrastare gli effetti erosivi, per questo intervento verranno realizzate velme o sovralti per la dissipazione del moto ondoso, secondo le tecniche già consolidate.

Le strutture morfologiche a velma e sovralto vengono realizzate con sedimenti a matrice sabbiosa fino a raggiungere una quota a fine refluento, attorno al medio mare in modo che, in seguito all'assestamento e alla compattazione dei fondali sottostanti, si stabilizzi una quota variabile da -0.20 m a -0,40 m s.m..

Nelle aree lagunari interessate da fenomeni erosivi, provocati dal passaggio dei natanti e dai venti dominanti, si potrà prevedere la realizzazione di strutture morfologiche a velma o sovralto con sedimenti a matrice sabbiosa protette sul fronte maggiorante esposto da una conterminazione composta da elementi modulari (materassi e burghe). Il refluento di queste strutture dovrà prevedere una sequenzialità di quote tali da permettere il raccordo tra la nuova struttura ed i fondali naturali retrostanti.

Nelle aree lagunari aperte particolarmente interessate da vistosi fenomeni erosivi, provocati dal moto ondoso generato dai venti dominanti, si potrà prevedere l'applicazione di opere artificiali "soffolte" con l'obiettivo di creare un primo "fronte" per lo smorzamento del moto ondoso.

Le opere soffolte sono costituite da un sistema combinato composto da un nucleo in materiale a matrice sabbiosa o in filtro granulare e da strutture modulari (materassi e burghe) o da materassini sottili antierosione

Le strutture morfologiche a velma e sovralto svolgono una funzione idromorfologica di protezione dei fondali retrostanti, esposti al moto ondoso da vento o natante. Quando sono collocate a lato dei canali navigabili svolgono anche la funzione di canalizzazione, concorrendo a ripristinare la cosiddetta "gengiva" che si sviluppa lungo il canale. Le velme e i sovralti artificiali, specie se costituiti da sedimenti sabbiosi, costituiscono ambienti tidali e subtidali soggetti ad una rapida colonizzazione con un numero di specie e di individui in alcuni casi maggiore di quelli dei fondali circostanti.

In via sperimentale potranno essere definite altre tipologie di intervento quali ad esempio la costruzione di sovralti o barene opportunamente distribuiti, particolarmente nell'area della laguna centrale, per consentire la riduzione del fetch associato al vento dominante di Bora. Queste strutture morfologiche incrementano gli effetti dissipativi legati all'interazione con il fondale, riducendo, in una zona sottovento rispetto ad esse, l'altezza delle onde e diminuendo sia gli sforzi trasmessi al fondo, sia la risospensione.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

Dovrà essere predisposto un piano di manutenzione per garantire la funzionalità delle opere di difesa nel tempo che dovrà essere redatto a seguito degli esiti di appositi monitoraggi sull'evoluzione delle strutture stesse.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi in diverse aree lagunari e pertanto, per le tecniche sopra indicate, le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

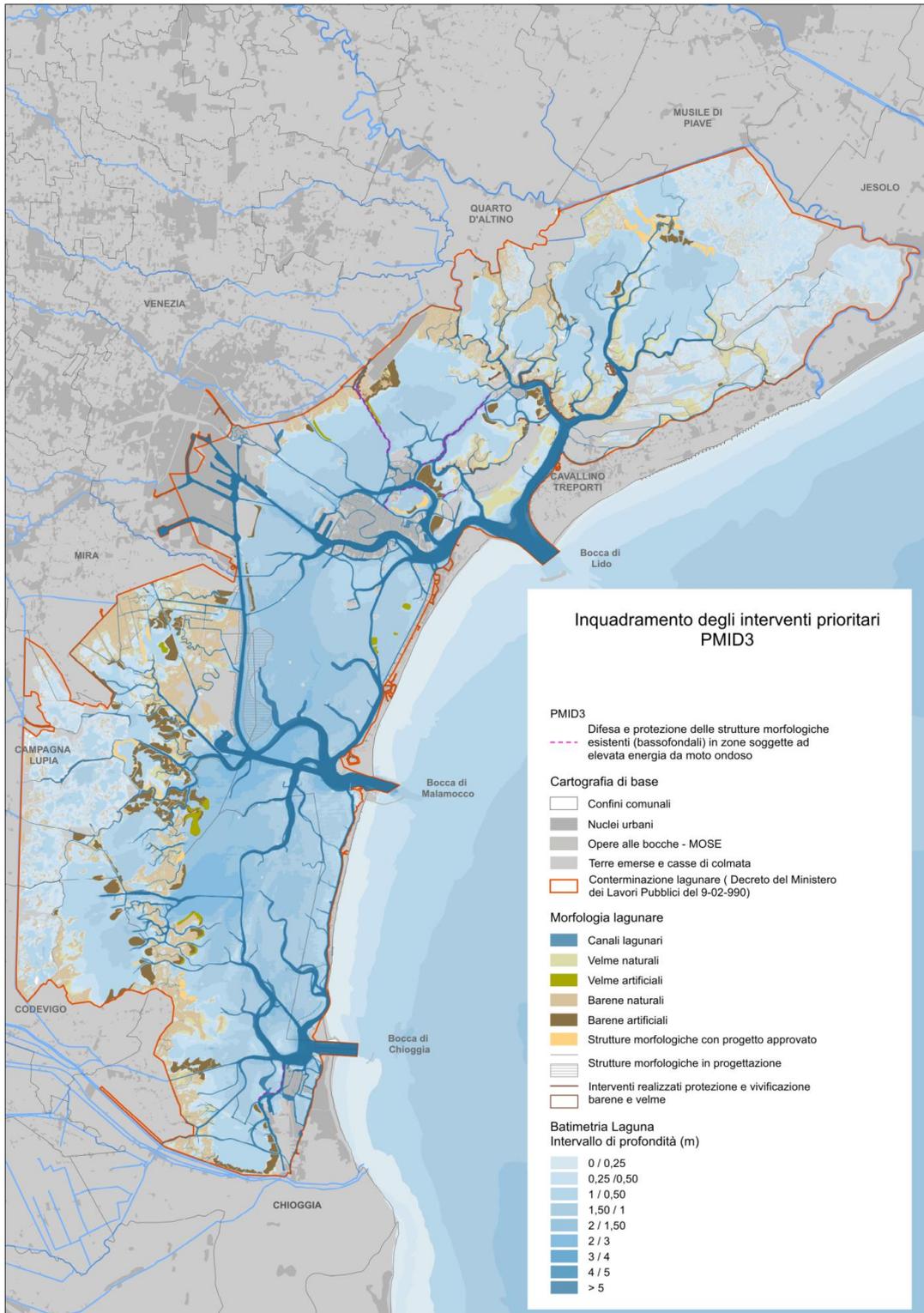


Figura 5-7:: Inquadramento Interventi prioritari PMID3

5.3.1.5 pMID4 Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica

DESCRIZIONE

Gli interventi sono finalizzati al ripristino dei complessi intertidali in disgregazione, mediante la realizzazione di strutture morfologiche a velme e barena, per favorire il mantenimento di adeguate superfici, nelle corrette forme e localizzazioni, necessarie allo sviluppo degli habitat lagunari di pregio e delle relative funzioni ecosistemiche.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
				B.2.1	riduzione del fetch
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
				C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID1	Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
p/MID2	protezione e ripristino delle strutture morfologiche esistenti (barene e velme) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali
pECO3	Ripristino di gradienti di salinità e/o aree di transizione

LOCALIZZAZIONE

L'intervento ha carattere diffuso in tutta la laguna e riguarda tutti i sistemi intertidali che presentano una modificazione delle funzioni idro-morfologiche dei luoghi e che pertanto necessitano di un ripristino, totale o parziale, delle superfici secondo conformazioni planimetriche ed altimetriche adeguate allo sviluppo delle cenosi alofile ed alla colonizzazione delle specie avifaunistiche di pregio.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

La progettazione degli interventi dovrà essere basata su criteri che garantiscano il conseguimento degli obiettivi specifici e di fattibilità delle opere in termini di tecniche costruttive, applicate o da sperimentare, costi e tempi.

In particolare dovrà essere valutata:

- l'ubicazione dei corpi barenali in modo da garantire nel tempo la ricomposizione e il riequilibrio delle funzionalità delle aree;
- la differenziazione morfologica all'interno dei singoli corpi barenali ricreando la sequenzialità degli ambienti ("barene forti" di bordo, zone tabulari interne e fasce a gengiva e velma interna di collegamento con canali, ghebi o specchi acquei circostanti) per permettere l'attivazione dei processi evolutivi naturali;
- le configurazioni planimetriche che consentano, oltre che il ripristino della canalizzazione dei flussi mareali nelle aree più interne, la cattura di sedimenti in sospensione e quindi i possibili dinamismi ricostruttivi (forme a "punte e sacche", loro orientamento rispetto ai venti dominanti, ecc);
- la scelta delle conterminazioni, per la definizione dei profili delle nuove strutture morfologiche e per il contenimento dei sedimenti da refluire, da effettuare in base al contesto ambientale dei luoghi, delle caratteristiche tecniche delle conterminazioni (resistenze, durate e reversibilità) e del loro eventuale inserimento nel contesto ecosistemico.

Le conterminazioni saranno realizzate mediante l'infissione di pali di legno a cui viene accoppiata una parete filtrante per il contenimento dei sedimenti evitando la dispersione di torbidità nelle aree retrostanti. Le dimensioni e le tipologie di tali conterminazioni saranno definite in base alle caratteristiche dei luoghi (profondità e consistenza dei fondali, presenza di strutture naturali e di eventuali reperti archeologici).

In zone con fondali poco profondi o in aree adiacenti ai canali (gengiva) le conterminazioni delle velme potranno essere realizzate con strutture modulari (burghe e materassi).

Per la realizzazione dei sistemi intertidali le tecniche e le modalità di refluitamento risultano decisive per lo sviluppo delle differenziazioni pedo-morfologiche sia nelle fasi di assestamento dei sedimenti che nei successivi processi evolutivi naturali.

Per quanto riguarda le operazioni di refluitamento, esse potranno avvenire secondo due modalità in funzione anche della distanza tra il sito di dragaggio e quello di refluitamento:

- mediante "refluitamento diretto" con draga idrorefluente o con draga autocaricante e refluyente;
- mediante "rottura del carico" cioè scaricando il materiale dragato in una fossa di transito intermedia e da questa rilanciandolo all'interno della conterminazione.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

In fase esecutiva le operazioni di refluitamento dovranno essere condotte in maniera graduale in funzione dello stato dei luoghi (ad esempio presenza di vegetazione) applicando tecniche che prevedano la regolazione della potenza dei getti,

lo spostamento frequente della bocca dei tubi, per evitare la formazione di aree a quota troppo elevata rispetto a quelle caratteristiche degli ambienti naturali e al fine di evitare la formazione di suoli compatti e difficilmente colonizzabili.

Al termine dei processi di assestamento dei sedimenti riportati, sulla base dei monitoraggi dell'evoluzione delle strutture morfologiche artificiali a velma e a barena realizzate, sarà valutata l'eventuale rimozione totale o parziale delle conterminazioni.

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi in diverse aree lagunari e pertanto, per le tecniche sopra indicate, le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

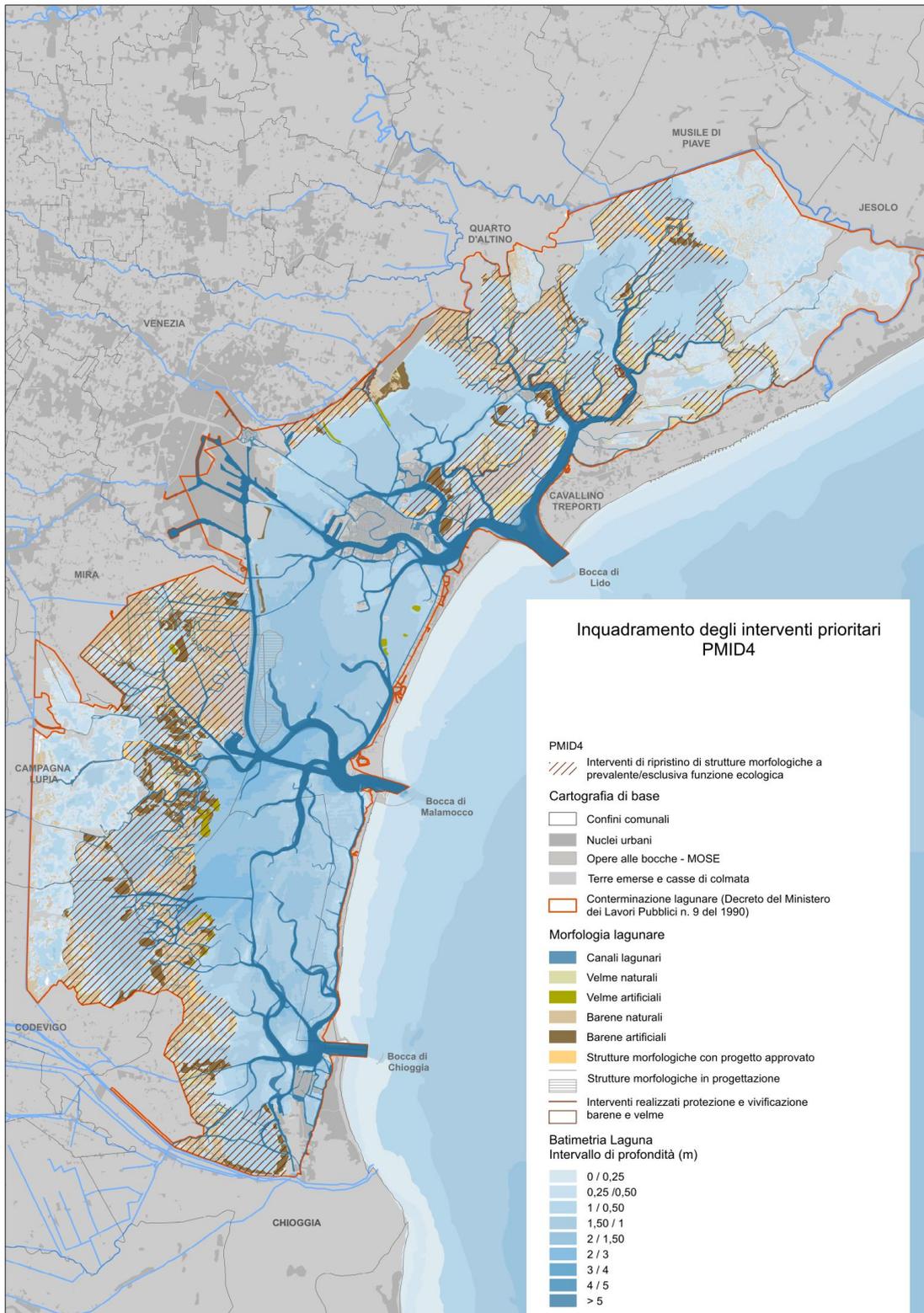


Figura 5-8: Inquadramento Interventi prioritari PMID4

5.3.1.6 pECO1 Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali ed eventuali interventi di trapianto

DESCRIZIONE

L'intervento è volto a favorire lo sviluppo delle fanerogame marine, sia nelle aree di bassofondale che nelle aree di velma (naturali e artificiali), mediante il trapianto di zolle o talee che fungono da innesco per la formazione di praterie. Le fanerogame marine svolgono un'importante funzione per la conservazione dell'ambiente lagunare, contrastando l'erosione, consolidando il fondale, favorendo la sedimentazione, attenuando il moto ondoso smorzandone l'impatto su barene e bassifondali, costituendo un habitat ottimale (aree nursery) per la fauna bentonica e ittica.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
				A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria				
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID2	Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID3	Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID4	Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi di trapianto di fanerogame marine saranno condotti su fondali o su aree di velma (naturali e artificiali) con caratteristiche idonee per lo sviluppo delle praterie .

La localizzazione di tale intervento non è indicato nella mappa in quanto sarà identificata sulla base delle verifiche sulla distribuzione delle praterie naturali e della eventuale realizzazione di nuove strutture intertidali (pMID2, pMID3 e pMID4).

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Tenendo conto delle esperienze condotte in laguna di Venezia ed in base alle caratteristiche morfologiche e sedimentarie delle diverse aree lagunari, saranno identificate le specie e le **metodiche di trapianto** (manuali a zolle, a talee o meccanizzate con grandi zolle) maggiormente idonee.

Le tecniche di trapianto finora sperimentate in laguna di Venezia hanno riguardato la tecnica delle talee (frazioni di rizoma con radici e canopy fogliare) e quella “nuclei di innesco” con zolle vegetate.

La tecnica delle talee, per le piccole dimensioni e la delicatezza dei rizomi, è maggiormente adatta ad aree di velma di limitata estensione ed è estremamente sensibile alle condizioni ambientali delle aree lagunari in cui viene applicata.

Le tecniche di trapianto a “nuclei di innesco”, comprendono le metodiche *manuali* e quelle *meccanizzate* di inserimento di zolle vegetate prelevate da un sito “donatore”. Tali tecniche vengono scelte di volta in volta a seconda delle caratteristiche dei luoghi, tenendo in considerazione degli esiti di tutte le precedenti esperienze condotte.

I siti donatori, dove viene effettuato il prelievo, devono essere accuratamente individuati all'interno di praterie estese e stabili in modo da interessare areali di prelievo di dimensioni percentuali molto limitate rispetto alla prateria stessa.

Le zolle vengono disposte normalmente a scacchiera con il reimpianto di alcune decine di zolle per ogni parcella, poste ad una distanza tra loro di circa 1 metro oppure gruppi di circa 50 unità, posizionate alla distanza interzolla di circa 40-50 cm.

La tecnica *meccanizzata* con grandi zolle (di almeno 1 m²) viene applicata in zone con fondali ad elevato battente mediante utilizzo di pala meccanica da pontone attrezzato per l'esecuzione delle operazioni di prelievo e di reimpianto, in grado di movimentare nell'unità di tempo notevoli superfici vegetate.

Tale tecnica permette di eseguire trapianti di zolle di significative dimensioni diminuendo lo stress post trapianto a cui sono sottoposte le zolle di piccole dimensioni, aumentando di conseguenza la colonizzazione interzolla e la creazione di una prateria.

La posa delle zolle prevede una disposizione secondo uno schema a scacchiera che permetterà di “forestare” un'area da 3 a 4 volte più ampia della superficie vegetale espianata.

Di recente è stata messa a punto una metodica ancora più efficiente, in termini di tempistiche esecutive e di risultati nella colonizzazione, che prevede l'utilizzo di un pontone, caratterizzato da movimentazione autonoma e munito di braccio idraulico con all'estremità un'apposita benna in grado di prelevare zolle di circa 1,6 m². La benna è stata dotata di un sistema per scaricare l'acqua nella fase di prelievo, evitando un eccesso di ristagno che danneggia le zolle, e di una lama nella parte inferiore per il contestuale scavo di un alloggiamento nel fondale di circa 50 cm necessario per la posa delle zolle, con una corretta livellazione rispetto al piano sedimentario circostante.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Per la tecnica di trapianto manuale è necessario proteggere le zolle vegetate inserendole in sacchi in iuta o altro materiale degradabile per mantenere la compattezza e l'umidità delle piante durante il trasporto.

Le operazioni di trapianto prevedono una fase di preparazione delle parcelle riceventi e di inserimento delle zolle vegetate. Le operazioni vengono effettuate *manualmente*, con una tecnica di limitato impatto nei confronti del fondale o della velma.

Le operazioni di trapianto devono essere svolte nel rispetto della stagionalità della pianta, preferibilmente nel periodo tra maggio-luglio e comunque non oltre settembre, in modo da consentire al materiale vegetale appena trapiantato un adeguato sviluppo per superare, dopo l'inevitabile stress da trapianto, la prima stagione invernale.

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi per la riforestazione dei fondali lagunari mediante il trapianto di fanerogame marine in diverse aree lagunari. La tecnica e le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

5.3.1.8 pECO2 Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali

DESCRIZIONE

Questo intervento è volto a riattivare i dinamismi naturali di strutture morfologiche a velma e a barena sia naturali che artificiali. Per le strutture morfologiche artificiali a velma e a barena, nei casi in cui i monitoraggi mettano in evidenza che l'evoluzione delle strutture di nuova realizzazione (pMID4 e di quelle finora realizzate) non stia progredendo secondo gli stadi previsti, verso sviluppo delle comunità vegetazionali e faunistiche, saranno attivati interventi per accelerare i processi di naturalizzazione. Per le velme e le barene naturali saranno messe in atto azioni per favorire l'accrescimento delle quote per il ripristino ed il mantenimento dell'integrità e funzionalità dei corpi barenali.

OBIETTIVI

	OBIETTIVO GENERALE		OBIETTIVO SPECIFICO	EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassifondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali e animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Obiettivi raggiunti per effetto diretto

Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID4	interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica
pECO3	Ristabilimento di gradienti di salinità e/o aree di transizione
ECOG1	Gestione del vivaio di piante alofile

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi hanno carattere diffuso in tutta la laguna nell'areale ricompreso nella categoria pMID4.

In particolare gli interventi riguarderanno le strutture morfologiche artificiali a velma e a barena, che presentano uno sviluppo non coerente con gli stadi evolutivi, e le barene naturali caratterizzate da fenomeni disgregativi che comportano una frammentazione degli ambienti intertidali.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Per le strutture morfologiche artificiali a velma e a barena, in funzione dei risultati emersi dai monitoraggi, saranno attuati a seconda dei casi uno o più dei seguenti interventi volti a migliorare l'assetto morfologico e di favorire lo sviluppo delle comunità vegetazionali e faunistiche di pregio fino alla formazione di habitat. Nello specifico gli interventi potranno prevedere:

- Regolarizzazione delle quote mediante l'innalzamento delle aree depresse prive di vegetazione o l'abbassamento delle aree troppo elevate con presenza di vegetazione nitrofila e ruderale al fine di ottenere una configurazione pianoaltimetrica analoga a quella delle strutture naturali favorire la colonizzazione delle diverse specie alofile.
- Erpicatura di uno strato di terreno di circa 10-20 cm, al fine di movimentare e scompartare i sedimenti presenti e facilitare l'intrappolamento dei semi delle alofite, da condurre in aree prive di vegetazione con suoli compatti, poste a quota potenzialmente idonea alla colonizzazione della vegetazione alofila.
- Scavo di chiari e ghebi al fine di innescare la formazione di una rete idrica interna per migliorare la variabilità morfologica, aumentare lo scambio di semi e nutrienti con la laguna aperta ed inoltre per favorire anche la creazione di importanti aree sia di nidificazione che di alimentazione per numerose specie di avifauna di pregio. Le dimensioni (larghezza e profondità) dello scavo di ghebi e chiari verrà valutata in relazione alle condizioni idromorfologiche della struttura in questione.
- Rimozione totale o parziale delle conterminazioni nelle strutture che presentano una evoluzione morfologica ormai definita, al fine di facilitare lo scambio dei sedimenti e dei nutrienti tra la barena e la acque circostanti. Le conterminazioni costituite da pali possono essere rimosse nelle aree in cui la conterminazione ha esaurito la funzione di protezione del margine barenale e si trovava in condizione di degrado, costituendo un pericolo per la navigazione dovuto al distacco della parte sommitale dei pali. Inoltre le conterminazioni possono essere rimosse nelle aree a bassa energia, dove i margini barenali protetti hanno raggiunto un buon grado di consolidamento e di colonizzazione, al fine di migliorare l'inserimento delle strutture con il contesto naturale circostante. Infine nelle aree interne (lato palude) possono essere rimosse le conterminazioni (mediante taglio delle palificate o salpamento delle burghe) nei tratti in cui il margine ha assunto un profilo a spiaggia in equilibrio con l'energia ondata presente, per assecondare la nuova conformazione, assicurando la protezione dei tratti terminali della spiaggia.
- Deposito di materiali organici per favorire la creazione di siti idonei all'insediamento dell'avifauna, mediante accumuli mirati, della grandezza di poche decine di metri quadri ed aventi quota da 30 a 50 cm superiori alle aree circostanti, costituiti da miscele di sabbia grossolana, conchiglie ed eventuale ciottolame per costituire un valido substrato per la nidificazione di Laridi (sterna comune fraticello in particolare) e alcune specie di limicoli

(fratino, pettegola, cavaliere d'Italia, avocetta). Potranno essere realizzati al margine delle strutture morfologiche a barena, similmente a quanto avviene nelle barene naturali; in alternativa, anche all'interno delle strutture morfologiche in modo da non favorire l'insediamento di una specie invasiva come il gabbiano reale.

- Trapianti di vegetazione alofila nelle barene e di fanerogame marine nelle velme per accelerare la colonizzazione vegetale. Il trapianto di alofite perenni (come le graminacee *Spartina maritima* e *Puccinellia palustris*), in barene colonizzate soprattutto da specie annuali (come la *Salicornia veneta*) favorisce la diversificazione di specie che oltre ad accrescere il valore ambientale delle strutture, contribuisce ad aumentare la stabilità, assicurando anche nei periodi invernali - sebbene in temporanea quiescenza - la copertura vegetale che aumenta la cattura del sedimento risospeso dai bassofondali. Il trapianto di fanerogame marine nelle velme consente di consolidare il fondale e di costituire un habitat ottimale (aree nursery) per la fauna bentonica e ittica.

Gli interventi da prevedere nelle velme e nelle barene naturali costituiscono delle misure integrative a quelle previste per il mantenimento e la protezione degli habitat e sono mirate all'accrescimento delle quote e al mantenimento dell'integrità e funzionalità dei corpi barenali.

Al fine di estendere le superfici delle piane a marea retrostanti le barene potranno essere utilizzate delle strutture filtranti in materiale naturale (fascinate di sedimentazione) per la cattura dei sedimenti in sospensione

Nelle aree barenali, che presentano evidenti fenomeni di disgregazione e conseguente perdita di quota, potranno essere attuati interventi di refluitamento a strato sottile (5-10 cm) così da ricreare le condizioni idonee alla ricolonizzazione delle specie alofile tipiche degli ambienti interni più stabili.

Per garantire l'integrità dei corpi intertidali potrà essere previsto il refluitamento di strati di sedimento con spessore compresi tra 30 e 40 cm nei seguenti casi:

- all'interno di aree barenali in cui il livello di disgregazione è tale da richiedere maggiori spessori di sedimento per raggiungere le quote caratteristiche degli ambienti più stabili;
- per il ripristino di adeguate superfici intertidali a rinforzo di sottili lembi barenali che separano gli ampi specchi interni (quali ad es. laghi e paludi);
- riattivazione e mantenimento di adeguate superfici di piane a marea (velme) per la riattivazione della funzionalità delle aree intertidali poste tra i canali e le zone di bassofondale retrostante.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

La progettazione degli interventi si dovrà basare sull'analisi delle condizioni delle strutture morfologiche a velma e a barena sia naturali che artificiali e sulla loro evoluzione al fine di individuare caso per caso l'intervento mirato a riattivare i dinamismi naturali ed a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali.

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

In fase esecutiva le operazioni non dovranno danneggiare sia la flora autoctona che la conformazione morfologica caratterizzante il corpo barenale naturale.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi in diverse aree lagunari e pertanto, per le tecniche sopra indicate, le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

Potranno inoltre essere sperimentate nuove metodiche che dovessero risultare idonee allo scopo, sulla base di esperienze condotte in altri ambiti lagunari o a livello locale.

5.3.1.9 pECO3 Ripristino del gradiente di salinità e delle fasce funzionali di margine lagunare (aree di transizione)

DESCRIZIONE

Il ripristino dei caratteri funzionali delle aree di gronda con valorizzazione della fascia di transizione tra terraferma e laguna può garantire la riattivazione degli ambienti a canneto, oggi ampiamente degradati, al fine di ricreare e tutelare gli habitat di pregio tipici.

OBIETTIVI

	OBIETTIVO GENERALE		OBIETTIVO SPECIFICO	EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
		A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassifondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria		
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza				
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID2	difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID4	interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica

LOCALIZZAZIONE

L'applicazione di questo tipo di intervento trova luogo lungo un'estesa porzione del perimetro della laguna nord, da Tessera, Foce Dese, fino a Valle Lanzoni, come evidenziato nella carta degli interventi, e nella laguna centro-meridionale, dove è previsto con interventi più localizzati.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Al fine di ristabilire un gradiente di salinità che ripeta quello tipico delle zone di transizione terra-laguna si rende necessaria, a causa dell'esiguità delle portate di acqua dolce in ingresso in condizioni ordinarie, la realizzazione di canalizzazioni parallele al bordo di gronda, ove queste già non esistano, che permettano di concentrare l'acqua dolce in zone relativamente ristrette. In tal modo sarà possibile formare zone a moderato contenuto salino, per favorire lo sviluppo e l'espansione di fragmiteto, eventualmente innescata da specifici interventi di trapianto.

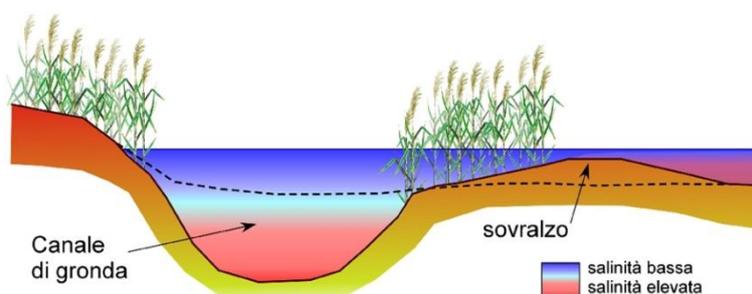


Figura 5-9: Schema di canalizzazione e del corrispondente sovrizzo che riprende gli interventi proposti nel Piano Morfologico del 2004 (MAG. ACQUE-Technital, 2004a) per la realizzazione di zone ad acqua salmastra colonizzate da *Fragmites* (vedi anche MAG.ACQUE-CORILA, 2009b).

Le aree, poste in corrispondenza di immissioni di acqua dolce, devono essere separate dalle aree lagunari circostanti tramite cordoni di barene, velme o altre strutture in grado di aumentare il confinamento locale, senza ostacolare l'espansione delle alte maree, e aumentare i tempi di residenza delle acque dolci in ingresso.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

La progettazione degli interventi richiede un attento studio delle condizioni idrodinamiche e degli aspetti morfologici al fine di evitare la creazione di bacini preferenziali per la sedimentazione.

Nella progettazione dovrà essere valutato che la realizzazione di zone di parziale ristagno delle acque salmastre non favorisca tempi di residenza eccessivamente elevati a detrimento della qualità delle acque.

Tali interventi si collocano nel contesto più generale della politica di disinquinamento avanzata dalla Regione Veneto con il Piano Direttore per il Disinquinamento della laguna (Regione Veneto 2000) e le successive Linee Guida per l'aggiornamento del medesimo Piano (approvate con DGR n. 2336 del 16 dicembre 2013), dove sono previsti interventi per il recupero della fascia di transizione, con il conseguente miglioramento delle capacità depurative delle aree di gronda, che permettono:

- la creazione di aree umide in specifiche aree dell'entroterra, prossime o adiacenti alla conterminazione lagunare, e il conseguente ripristino del collegamento funzionale tra terraferma e Laguna;

- di ottenere un miglioramento locale della qualità delle acque immesse in laguna e quindi, in ultima analisi, delle acque lagunari stesse, in funzione del tempo di ritenzione del bacino e delle capacità bio-depurative dell'area umida;
- di ottenere un incremento della produzione di sedimento organico, che può contribuire a contrastare l'attuale deficit di sedimento.

Questi interventi sono previsti al fine del raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Acque e sono inoltre riproposti nelle politiche attivate (e attivabili) con strumenti di pianificazione locale, provinciale, regionale oltre che dal Piano di bacino idrografico delle Alpi Orientali (in particolare il piano di gestione).

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Gli interventi volti al ripristino dei gradienti ecologici lungo le aree di gronda lagunare rappresentano un elemento fondamentale per il recupero dei dinamismi naturali in queste aree di transizione che soffrono di condizioni di degrado. Tali aree si trovano infatti, in relazione alla posizione, all'articolazione morfologica e alla presenza di sostanza organica, talvolta prive di una seriazione barenale che le protegga e ne rallenti i flussi, talvolta eccessivamente confinate e abbisognavoli di vivificazione.

Tali interventi di ripristino devono posare su un solido piano che consideri la variazione del pattern salino mediante rilievi stagionali ed esamini la distribuzione della vegetazione e della fauna bentonica.

Le sperimentazioni di questo tipo, condotte in laguna nord dapprima dal Interregionale OO.PP. del Triveneto successivamente riprese nel progetto Life Refresh, dimostrano la fattibilità di questa tipologia di intervento, che a partire da un approfondito esame degli aspetti idrologici, deve integrare azioni di tipo prettamente morfologico a interventi di trapianto di vegetazione igrofila e studio delle quote e delle forme più adatte.

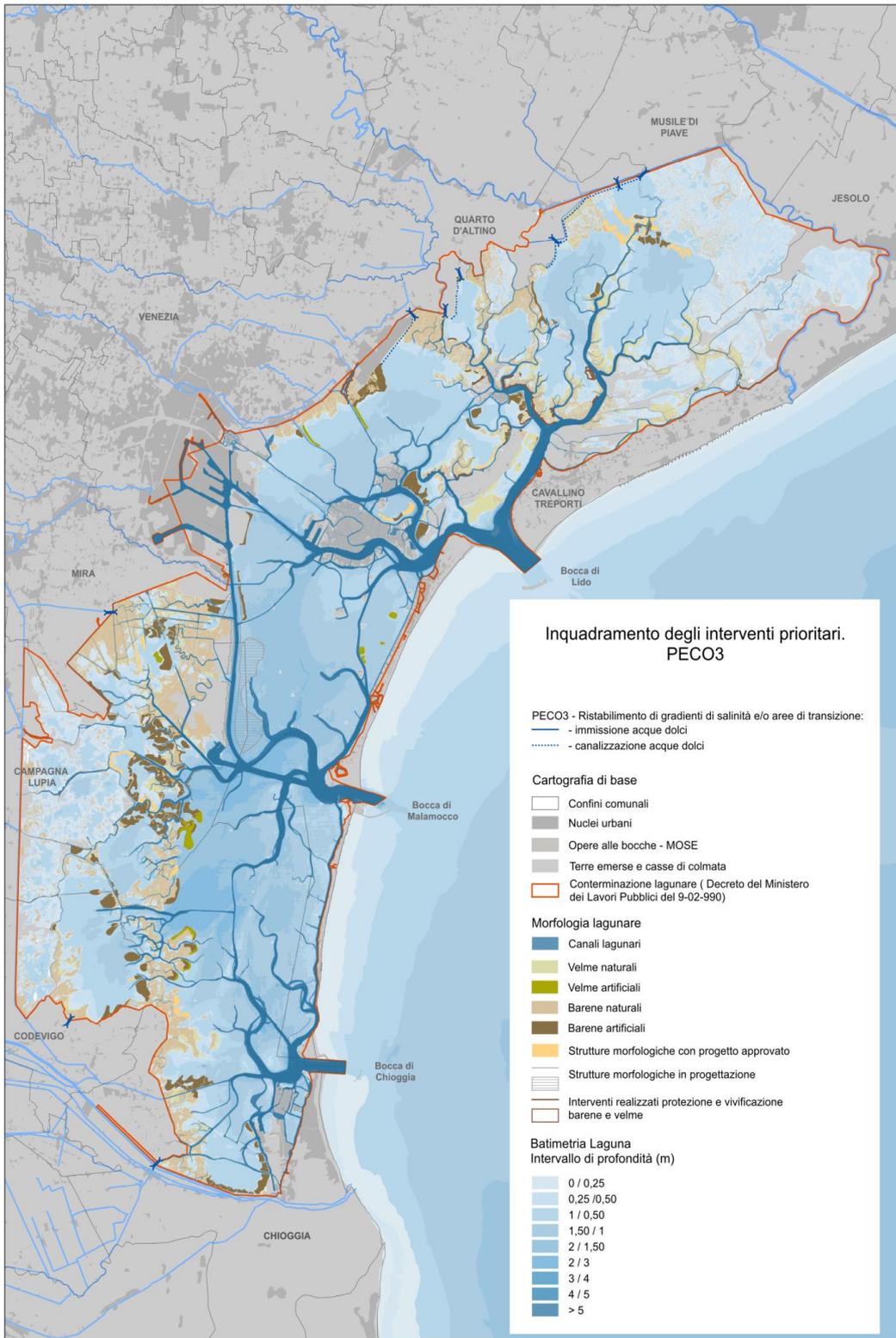


Figura 5-10: Inquadramento Interventi prioritari PECO3

5.3.1.10 *Quantificazione dei benefici prodotti dagli interventi prioritari*

pMID Interventi strutturali morfo-idrodinamici prioritari

Gli effetti degli interventi strutturali prioritari di tipo morfo-idrodinamico (pMID1, pMID2, pMID3) sono stati valutati per mezzo di estese simulazioni in un intero anno tipico (2005), ovvero un anno caratterizzato da forzanti meteomarine che rappresentano i valori mediani delle forzanti stesse valutati su un periodo storico esteso in base a procedure statistiche rigorose (D'Alpaos et al., 2013; Carniello et al., 2016). Le sollecitazioni legate al passaggio delle grandi navi non sono rappresentate nelle simulazioni in quanto, nell'impianto di interventi proposti dal Piano, le onde generate nel canale Malamocco-Marghera rimarranno confinate all'interno di esso. Le azioni d'onda generate dalle navi dovranno ovviamente essere considerate nella fase di progettazione esecutiva delle strutture a barena, e in particolare delle protezioni di margine, fase che esula dai compiti del presente Piano.

Sulla base delle simulazioni effettuate, l'efficacia delle soluzioni proposte è stata quantificata confrontando la distribuzione spaziale dei tassi di deposizione e di erosione calcolati dal modello numerico nella configurazione attuale (Stato Attuale) e in quella proposta nel PMLV, distinguendo gli effetti legati agli interventi prioritari e quelli ottenuti dagli interventi non prioritari. In entrambe le configurazioni, le simulazioni sono state condotte dapprima trascurando il possibile effetto di stabilizzazione del sedimento da parte della vegetazione sommersa. Tale ipotesi permette di valutare l'efficacia certa degli interventi proposti, cautelativamente sottostimandola nel caso più gravoso in cui l'estensione della vegetazione sommersa venisse a ridursi significativamente (per esempio a causa di un aumento della torbidità, per alterazioni della qualità dell'acqua, o per interferenze antropiche, che possono plausibilmente condurre alle significative riduzioni dell'estensione delle fanerogame marine cui si è assistito nei passati decenni). Successivamente si sono condotte le medesime simulazioni assumendo invece per le fanerogame marine l'estensione osservata nell'ultimo decennio e che le aree di bassofondale interessate da copertura vegetale siano inerodibili. È questa una assunzione che stima il massimo effetto di stabilizzazione del sedimento da parte della vegetazione sommersa. Tale scenario è utile, in connessione con il precedente scenario pessimistico di totale assenza della vegetazione sommersa, per identificare l'intervallo all'interno del quale si situano le condizioni reali.

Le simulazioni evidenziano quantitativamente il beneficio garantito dagli interventi proposti nel Piano.

I risultati dei modelli matematici mostrano come gli interventi prioritari siano efficaci nel contrastare il degrado morfologico dell'ambiente lagunare, con effetti benefici sulla generazione e propagazione di onde da vento all'interno del bacino lagunare.

La realizzazione di strutture finalizzate a limitare il trasporto di sedimenti a lato del canale Malamocco-Marghera e del canale Fisolo e di barriere soffolte per la protezione dei bassifondali a lato del Canale di Tessera permette di ridurre 1) l'erosione dei bassifondali, limitandone l'approfondimento e il conseguente degrado morfologico, 2) l'energia delle onde causate dal vento nelle aree limitrofe alle opere stesse, e 3) il trasporto dei sedimenti erosi verso la rete dei canali.

La realizzazione di barriere soffolte in prossimità delle barene maggiormente esposte all'azione delle onde da vento in Laguna Sud riduce la potenza d'onda incidente sui margini di barena, riducendo significativamente l'erosione di bordo. Nel dettaglio i risultati ottenuti dai modelli nelle diverse configurazioni mostrano come le misure previste dal piano permettono di ridurre il volume sottratto alle morfologie lagunari di una percentuale compresa tra il 49% e il 79%, a

seconda dell'effettiva capacità della vegetazione sommersa di stabilizzare i fondali. Le maggiori riduzioni percentuali sono ottenute quando tale effetto di stabilizzazione è maggiore. In termini volumetrici assoluti, il sedimento annualmente sottratto alle morfologie lagunari si riduce a un valore compreso tra 36.000 m³/anno (massimo effetto di stabilizzazione da parte della vegetazione sommersa) e 241.000 m³/anno (nessuna stabilizzazione da parte della vegetazione sommersa).

La realizzazione degli interventi prioritari consente anche di invertire gli attuali processi di degrado morfologico che vedono significativi volumi di sedimento depositarsi nei canali lagunari. Tali volumi sono ridotti del 49%, limitando l'interrimento della rete di canali, causa di aumenti del ristagno e di riduzione della diversità morfologica lagunare. In particolare, una significativa riduzione sia dei volumi erosi dai bassifondali sia di quelli depositati all'interno dei canali è osservata anche lungo il tracciato del Canale Malamocco-Marghera). La riduzione della deposizione all'interno del Canale Malamocco-Marghera è da considerarsi positiva non tanto per il mantenimento di una morfologia naturale ma bensì in quanto limita le operazioni di dragaggio necessarie per garantirne la navigabilità, con conseguenti benefici sia economici che in termini di bilancio netto di sedimento per la laguna.

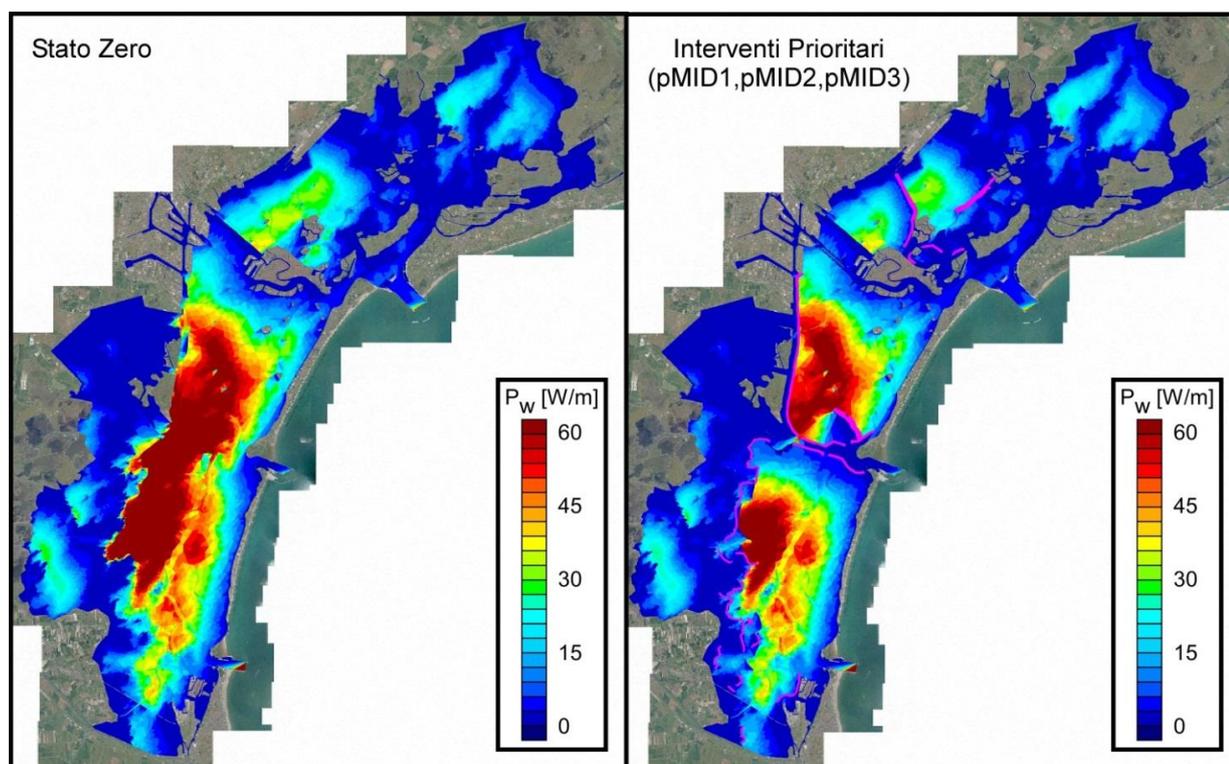


Figura 5-11: Distribuzione della Potenza d'onda media annua in Laguna, calcolata sulla base dei risultati forniti dal modello numerico. Si confrontano le distribuzioni di potenza d'onda media annua ottenute facendo riferimento alla configurazione attuale della Laguna (Stato Zero) e la configurazione successiva alla realizzazione degli interventi prioritari previsti dal PMLV (a destra). Si nota come la potenza dell'onda, responsabile dell'erosione del sedimento di fondo, risulta di molto ridotta dagli interventi proposti.

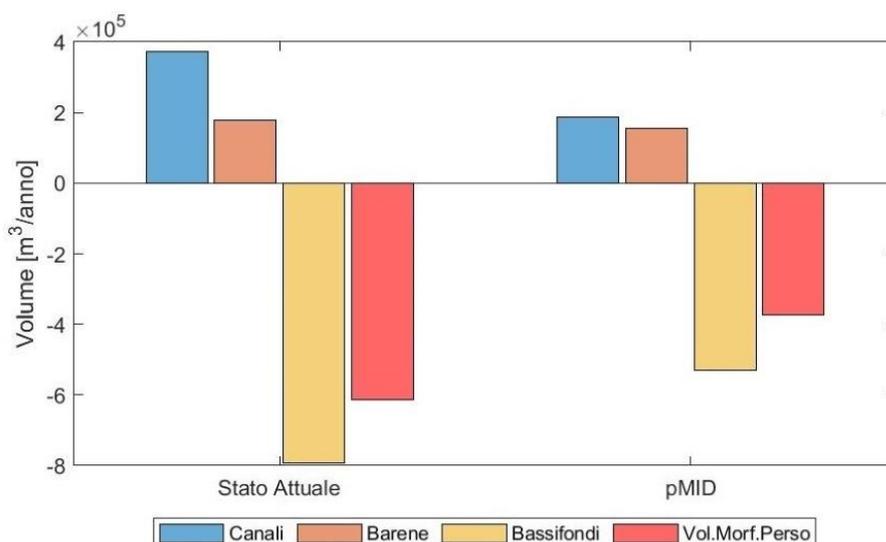


Figura 5-12: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) a annualmente suddivisi per morfologie lagunari e volume di sedimenti sottratto alle morfologie lagunari. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico (2005), che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale) e quella successiva alla realizzazione degli interventi prioritari (pMID) previsti dal PMLV. Si assume nulla la stabilizzazione dei fondali legata alla vegetazione. I volumi calcolati sono relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

Tabella 5-2: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) annualmente suddivisi per morfologie lagunari, volume di sedimento uscente dalle bocche di porto e volume di sedimento perso ai fini della preservazione morfologica della Laguna. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale) e quella successiva alla realizzazione degli interventi prioritari (pMID) previsti dal PMLV. Si riportano i risultati ottenuti trascurando la stabilizzazione dei bassifondali caratterizzati da copertura vegetale. I volumi calcolati sono relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

Morfologia lagunare	Sedimenti Erosi/Depositati [m³/anno] (Stabilizzazione vegetazione trascurata)	
	Stato Attuale	pMID
Canali	373000	189000
Barene	178000	155000
Bassifondali	-792000	-530000
Vol. Uscente	-241000	-186000
Vol. Perso ai Fini Morfologici	-614000	-375000

Tabella 5-3: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) annualmente suddivisi per morfologie lagunari, volume di sedimento uscente dalle bocche di porto e volume di sedimenti sottratto alle morfologie lagunari. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale) e quella successiva alla realizzazione degli interventi prioritari (pMID) previsti dal PMLV. Si riportano i risultati ottenuti assumendo massimo il grado stabilizzazione dei bassifondali colonizzati da vegetazione sommersa (i.e. bassifondali vegetati assunti inerodibili). I volumi calcolati sono relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

Morfologia lagunare	Sedimenti Erosi/Depositati [m³/anno] (Stabilizzazione Vegetazione Massima)	
	Stato Attuale	pMID
Canali	105000	-15000
Barene	139000	125000
Bassifondali	-307000	-161000
Vol. Uscente	-63000	-51000
Vol. Perso ai Fini Morfologici	-168000	-36000

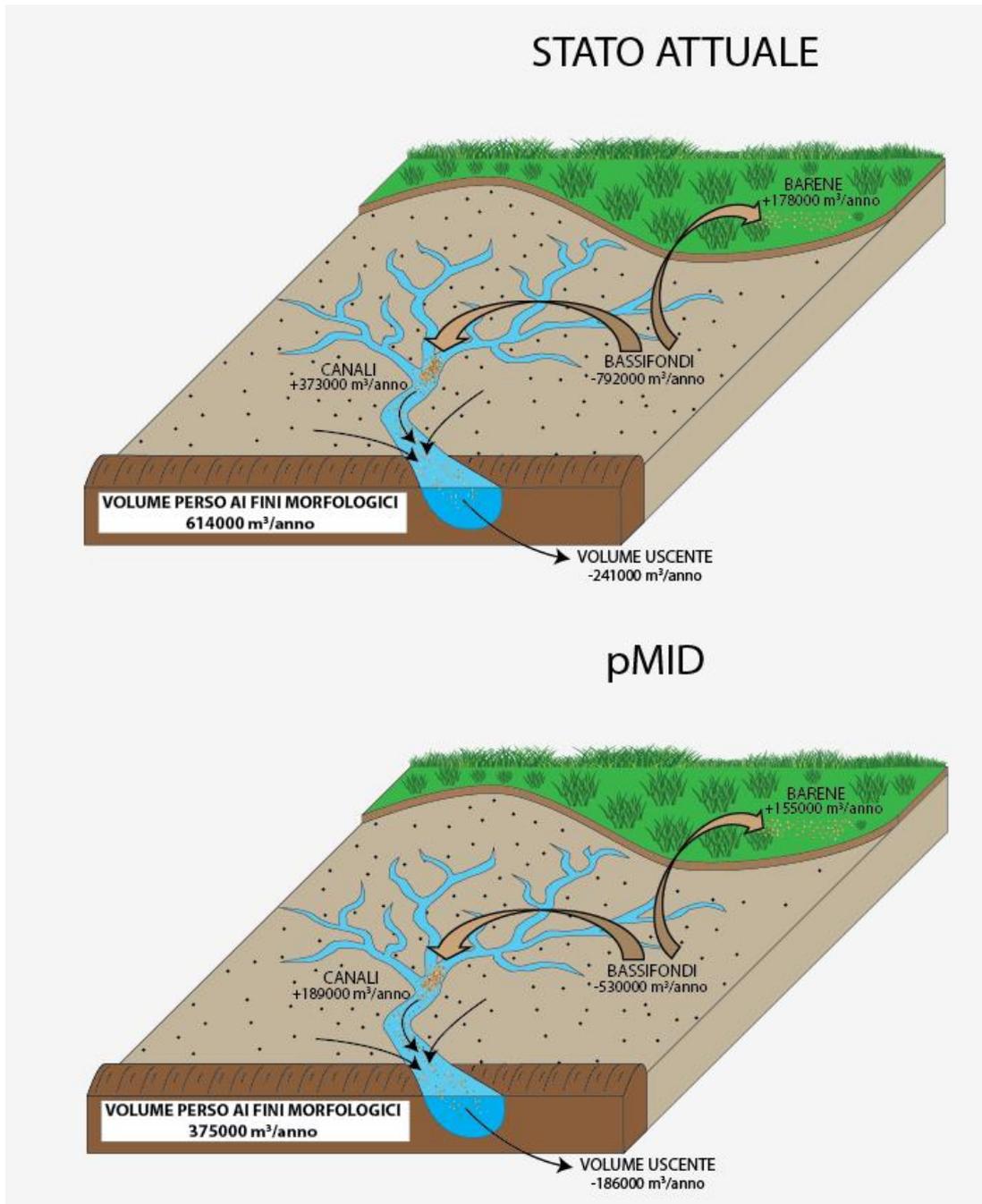


Figura 5-13: Bilancio riassuntivo dei volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) annualmente suddivisi per morfologie lagunari e volume di sedimento sottratto alle morfologie lagunari. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale) e quella successiva alla realizzazione degli interventi prioritari (pMID) previsti dal PMLV. Si assume nulla la stabilizzazione dei fondali fornita dalla vegetazione. I volumi calcolati sono relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

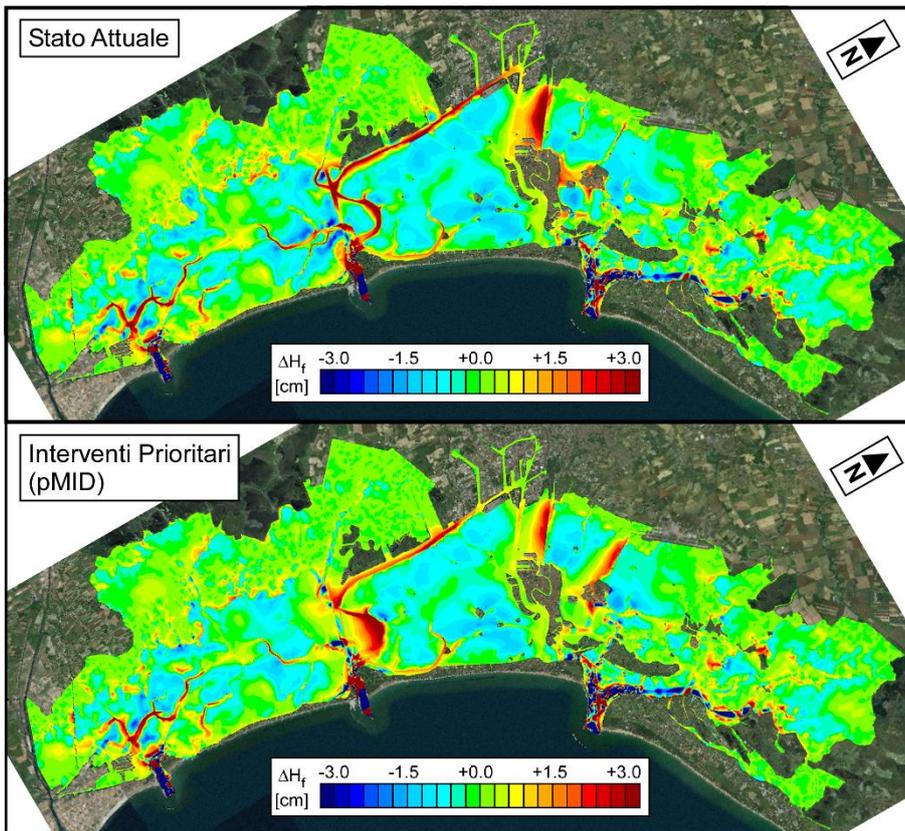


Figura 5-14: Evoluzione annuale del fondale lagunare (differenza tra quota del fondale al 1 Gennaio e la quota al 31 Dicembre, ΔH_f) per l'anno tipico nella configurazione attuale della Laguna e nella configurazione risultante dalla realizzazione degli interventi prioritari (pMID1, pMID2, pMID3) previsti.

Le analisi relative agli effetti delle nuove barriere soffolte collocate a protezione dei margini di barena maggiormente esposti all'azione del moto ondoso da vento, per i quali si sono osservati storicamente i maggiori tassi di arretramento, hanno permesso di valutare i benefici in termini di riduzione dei tassi di erosione e di perdita annua di superficie barenale. I risultati delle simulazioni numeriche, condotte utilizzando le forzanti meteo-marine proprie dell'anno tipico, forniscono le potenze d'onda medie annue che incidono sui margini barenali in tutta la laguna. L'analisi di fotogrammi aerei relativi a diversi anni ha permesso di ricavare i tassi di arretramento lineare per un gran numero di margini di barena particolarmente esposti all'azione del moto ondoso. Utilizzando tali arretramenti e le altimetrie e batimetrie disponibili in prossimità del margine barenale è stato possibile calcolare il tasso di erosione volumetrico. Sulla base di queste informazioni è stato possibile determinare una relazione funzionale tra erosione volumetrica e potenza d'onda media annua. Emerge una relazione di proporzionalità diretta tra potenza d'onda assorbita e tassi di erosione volumetrica, come indicato anche da altri studi di campo (Marani et al., 2011; Tommasini et al., 2019). Sulla base di tale relazione funzionale si è quindi provveduto a calcolare i tassi di erosione laterale, sia lineare che volumetrica, alla scala dell'intera laguna, per lo stato di fatto e per quello di progetto. I risultati evidenziano la significativa riduzione dei tassi di erosione laterale indotta dalle barriere soffolte in laguna centrale, al momento della loro realizzazione, e in un orizzonte temporale significativo per gli scopi del piano.

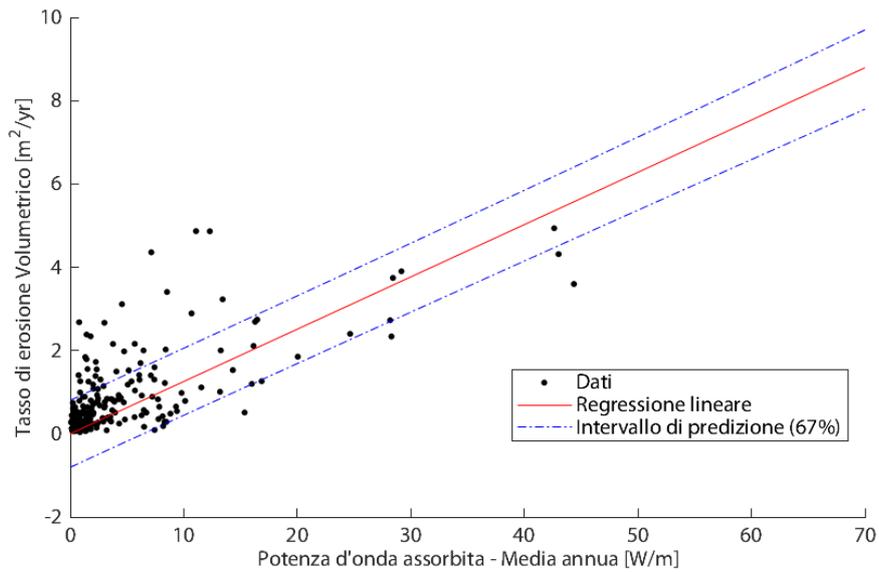


Figura 5-15: Relazione funzionale sperimentale tra erosione volumetrica e potenza d'onda media annua assorbita dai margini di barena.

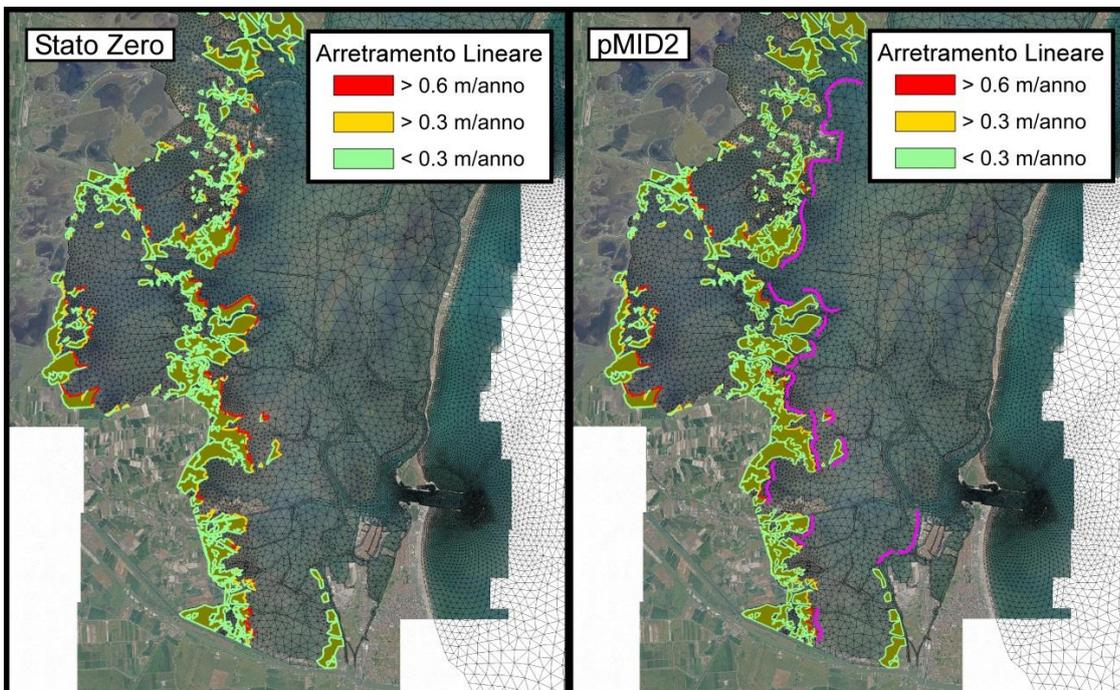


Figura 5-16: Mappa degli arretramenti lineari annui dei margini di barena relativi alle barene localizzate nell'area meridionale della Laguna, maggiormente esposte all'azione erosiva legata alle onde da vento. Confronto tra gli arretramenti calcolati per la configurazione attuale (Stato Zero) e per la configurazione ottenuta una volta realizzate le barriere soffolte (pMID2).

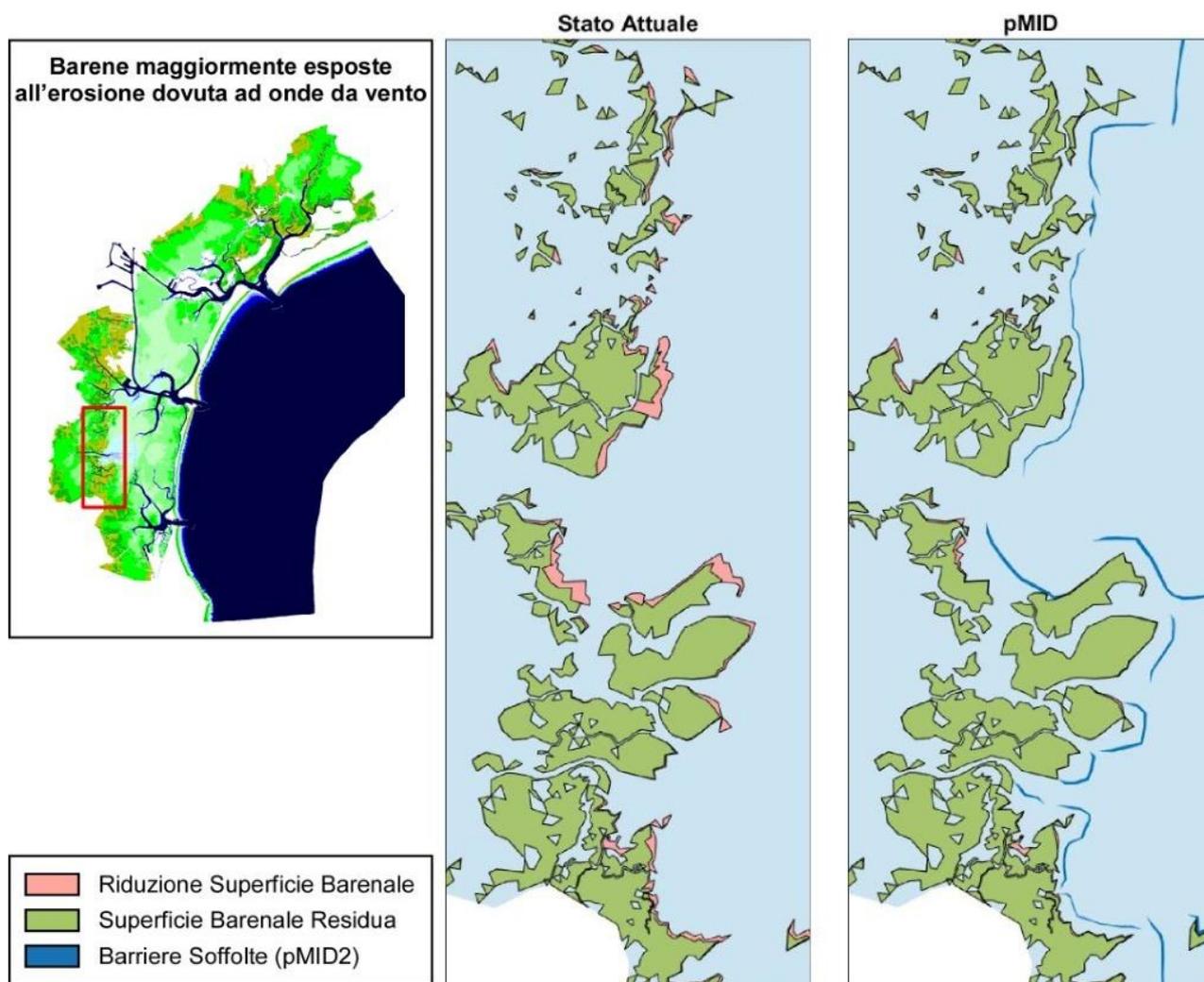


Figura 5-17: Proiezione a 50 anni di erosione e conseguente perdita di superficie barenale relativa alle barene localizzate in Laguna Sud e maggiormente esposte all'azione erosiva dovuta alle onde da vento (evidenziate dal riquadro rosso). Confronto tra l'erosione calcolata con riferimento alla configurazione attuale della Laguna (Stato Attuale) e per la configurazione successiva alla realizzazione delle barriere soffolte (pMID2) prevista dal PMLV.

Tabella 5-4: numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, hanno permesso di stimare le condizioni di moto ondoso necessarie per determinare la potenza d'onda media annua incidente il margine barenale. L'erosione dei margini barenale è stata quindi determinata sulla base dell'identificata relazione funzionale tra potenza d'onda e tasso di erosione volumetrico medio annuo.

	Perdita di Superficie Barenale [ha]	
	Stato Attuale	pMID
Proiezione a 10 anni	53	38
Proiezione a 25 anni	134	96
Proiezione a 50 anni	260	190

Per quanto concerne l'erosione dei margini di barena a lato di canali navigabili, sono state condotte delle analisi sulla base dei dati disponibili nello "Studio degli effetti della navigazione interna sulla morfologia lagunare" (VEL33-Studio C.2.4), redatto dal Magistrato alle Acque nel 2002 e basato su rilievi di traffico puntuali condotti da COSES, le quali hanno evidenziato come, in aree protette rispetto all'azione delle onde da vento, l'erosione dei margini di barena riconducibile al solo traffico da natante risulta consistente.

Nel dettaglio, sono state individuate 7 diverse aree, situate lungo canali navigabili interamente delimitati da zone di barena e per i quali risultassero disponibili rilievi puntuali di traffico (Canale Silone, Canale S. Antonio, Canale Pordelio, Canale di S. Erasmo, Canale Novissimo, e due tratti del Canale Dese). Il numero medio di passaggi di natanti in un anno, per ciascuno dei casi studio, è stato ricavato estrapolando i dati di traffico puntuali disponibili dal rilievo COSES in modo da pesare opportunamente le variazioni settimanali e stagionali del traffico stesso. I risultati ottenuti, evidenziano una correlazione positiva tra numero di passaggi medi per anno e tassi di erosione osservati, con punte fino a 0.5 m/anno. Tuttavia si nota una elevata dispersione dei dati che non permette di costruire le relazioni quantitative e predittive che sarebbero necessarie per una valutazione organica. Si aggiungono inoltre le incertezze dovute al ridotto numero di casi studio disponibili, e, soprattutto all'assenza di dati di traffico aggiornati lungo le principali direttrici lagunari, differenziati per tipologia di traffico (diportistico, commerciale, turistico), ai quali poter riferire le analisi.

Analisi specifiche, condotte nelle zone circostanti il tratto sub-terminale del Canale Dese, il quale risulta essere una delle direttrici principali del traffico diportistico da e per i rimessaggi e le darsene presenti nella zona settentrionale della Laguna specialmente durante la stagione estiva, supportano in modo inequivocabile l'ipotesi che l'erosione dei margini di barena non direttamente esposti all'azione delle onde da vento sia per la maggior parte riconducibile al traffico acqueo attraverso i canali stessi. In particolare, i tassi di erosione lineare, calcolati come differenza tra i tassi di erosione osservati e quelli dovuti all'azione delle onde da vento risultano essere massimi proprio lungo l'asta principale del Canale Dese. Altrettanto significativi appaiono i tassi di erosione imputabili al traffico da natanti lungo canali limitrofi direttamente connessi al Canale Dese, mentre risultano trascurabili i tassi di erosione lungo i canali più interni e meno prossimi al Canale Dese.

In sostanza, le analisi svolte sottolineano l'importanza di opere di protezione delle barene lungo le direttrici di traffico diportistico principali, anche se non permettono una quantificazione di dettaglio dei volumi mobilitati a causa della mancanza di adeguate osservazioni di campo. Si auspica dunque, nell'ambito dei monitoraggi associati al Piano, lo svolgimento di misure del traffico acqueo diportistico accurate e alla scala dell'intera laguna, che possano servire da fondamento per il dimensionamento e le priorità da darsi agli interventi. Appare opportuna l'istituzione di una estesa e ramificata rete di rilevamento in continuo, capace sia di monitorare i flussi commerciali e diportistici che di rilevare eventuali infrazioni ai limiti di velocità già fissati lungo tutti i principali canali navigabili. La necessità di un capillare e continuo monitoraggio è resa ancora più stringente dall'incremento del traffico osservato, specialmente negli ultimi anni, anche in zone lagunari storicamente non interessate da flussi significativi, quali ad esempio le aree limitrofe a Palude Maggiore e valle di Ca' Zane in Laguna Nord.

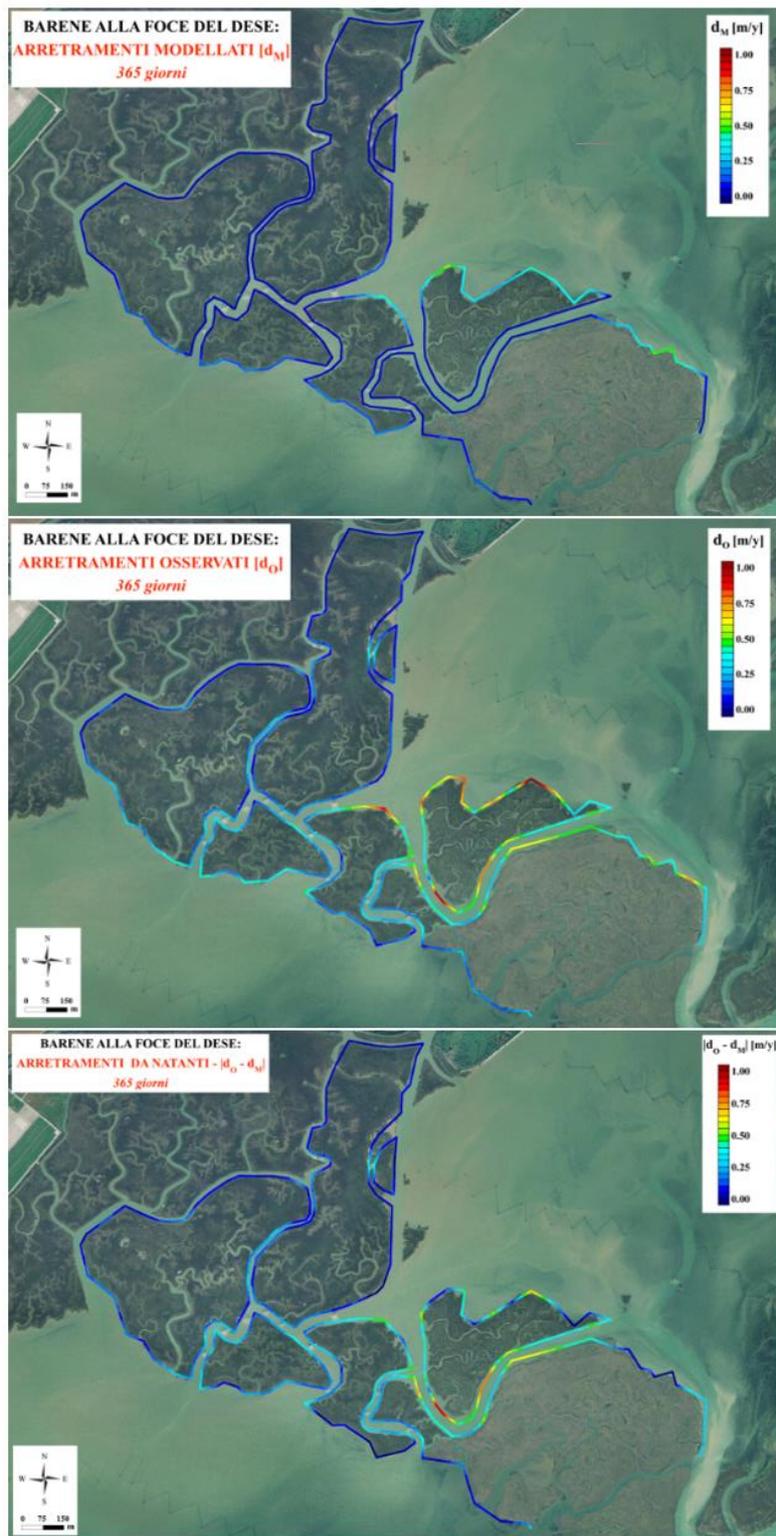


Figura 5-18: Arretramenti dei margini di barena: (a) ricavati dall'analisi di immagini satellitari; (b) dovuti all'azione delle onde da vento, calcolati sulla base del modello idrodinamico; (c) dovuti all'azione del traffico da natanti

Di seguito si riportano le specifiche valutazioni condotte per il pMID1 e il pMID3

pMID1 Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali

La disposizione delle morfologie artificiali è stata oggetto di numerose analisi modellistiche. Il progettista della fase esecutiva potrà decidere le soluzioni tecniche più adatte alla protezione dei margini, anche in base alla morfologia e batimetria locale. Le quote indicate, tuttavia, dovranno essere rispettate nel dettaglio al fine di non alterare i benefici attesi e i tempi di residenza indotti nelle aree circostanti. La modellistica ha considerato diverse configurazioni morfologiche capaci di garantire simultaneamente obiettivi morfologici e ambientali. La realizzazione di morfologie artificiali in fregio al canale Malamocco-Marghera induce, infatti, degli impatti sulla circolazione idrodinamica e sul ricambio idrico nell'area, che devono essere attentamente valutati. Tali effetti sono stati quantificati in termini di tempi di residenza e, in particolare, di variazioni dei tempi di residenza rispetto allo "stato zero". È stato analizzato un ampio insieme di distribuzioni alternative, per ottenere risultati che permettano di ridurre significativamente l'erosione dei bassifondali, senza alterare significativamente le condizioni ambientali. Tali valutazioni iniziali sono state condotte considerando un evento di Bora morfologicamente significativo in relazione alle velocità del vento tipiche osservate in laguna (si veda MAG.ACQUE-CORILA, 2008 a, b). Una volta identificata la configurazione ottimale, i benefici, descritti nel seguito, sono stati quantificati per mezzo di una lunga simulazione su un intero anno tipico (2005). La soluzione definitiva, individuata quale equilibrio tra i positivi effetti morfologici e i possibili impatti sui processi ecologici e denominata configurazione "Biomorfologica", è considerata ottimale in quanto produce minori aumenti dei tempi di residenza nei bassifondali adiacenti il canale e riduce gli impatti sugli ecosistemi rispetto ad altre ipotesi di intervento, pur riuscendo a determinare un sostanziale decremento del volume di sedimento eroso dai bassifondali e successivamente depositato nei canali o definitivamente perso verso mare. L'efficacia della soluzione "Biomorfologica" è stata anche confrontata con alcune possibili soluzioni proposte durante la fase di consultazione pubblica, evidenziando come la soluzione stabilita nel Piano risulti certamente più efficace ai fini del raggiungimento degli obiettivi del Piano stesso, nonché la meno impattante in termini delle modificazioni morfologiche introdotte: da preferirsi, dunque, anche in base ai criteri di gradualità e reversibilità.

La soluzione "Biomorfologica" prevede, nel dettaglio, la realizzazione di strutture morfologiche artificiali poste alle tipiche quote barenali di +0.30 m s.m.m. in fregio al canale Malamocco - Marghera, mentre in adiacenza del canale Fisolo è prevista la realizzazione di strutture più basse poste a quota +0.10 m s.m.m.

Una stima di massima dei volumi di sedimento necessari alla realizzazione delle opere proposte indica che l'insieme delle opere poste in prossimità del Canale Malamocco-Marghera richiederà circa $2 \cdot 10^6$ m³ di sedimento.

pMID3 Protezione e ripristino delle strutture morfologiche esistenti (bassifondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso

Per quanto riguarda le strutture di dissipazione per la riduzione del fetch, simulazioni numeriche mostrano, come il moto ondoso nelle zone sottovento rispetto ad un ostacolo che ne riduca l'intensità, torni ad ampiezze di oscillazione prossime a quelle massime in uno spazio relativamente breve, dell'ordine di 1 km (per le tipiche profondità lagunari di 1,0-1,5 m e per velocità del vento morfologicamente significative). Per essere efficace tale tipologia di intervento richiederebbe un interasse molto ridotto tra successivi sovralti, dell'ordine di qualche centinaio di metri, per mantenere l'ampiezza di oscillazione delle onde a valori modesti. Ciò richiede la realizzazione di numerose strutture artificiali ben distribuite nelle

aree di bassofondale della laguna centro-meridionale (per esempio nella zona di spartiacque nord, ovvero nell'area di bassofondale tra la bocca di Malamocco e la città di Venezia).

Per i sovralti emersi, tale tipo di intervento implica un importante impatto ambientale, paesaggistico e visivo, che invece può essere evitato se i sovralti sono costituiti da velme che attenuano ugualmente il moto ondoso e favoriscono lo sviluppo di fanerogame marine nel bacino centrale, con positivi effetti ecologici e sulla bio-stabilizzazione del sedimento di fondo. Inoltre, data l'elevata profondità dei bassifondali nella laguna centrale, un intervento che possa significativamente ridurre l'ampiezza del moto ondoso in un'ampia superficie richiederebbe una notevole quantità di sedimenti che in caso delle velme può essere notevolmente ridotto. Come soluzione sperimentale alternativa, ma ad alto impatto visivo, si potranno disporre dissipatori d'onda galleggianti con l'interasse richiesto. Tali strutture, del tutto rimovibili, hanno il vantaggio di non richiedere grandi quantità di sedimento. Restano tuttavia aperte questioni rilevanti sia di natura strettamente tecnica (l'efficacia del dispositivo galleggiante nel dissipare il moto ondoso, la possibilità di rotture che potrebbero mettere in circolazione corpi galleggianti pericolosi per la navigazione, etc.), che ambientale, per l'impatto di estese strutture galleggianti. È necessario pertanto un approfondimento sperimentale prima di trarre conclusioni definitive in merito all'applicabilità della soluzione su larga scala.

5.3.2 Interventi subordinati

5.3.2.1 *sMID3 Interventi di difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso*

DESCRIZIONE

Gli interventi consistono nella realizzazione di protezioni dei bassifondali nelle zone della laguna soggette ad elevati tassi di erosione sia causati dalle pressioni della navigazione minore (commerciale e diportistica) che dai venti dominanti. Tali interventi favoriranno il ripristino delle funzionalità idrodinamiche e quelle protettive per il moto ondoso da vento e da natante nonché quelle ambientali costituendo nuovi substrati per lo sviluppo delle comunità bentoniche.

Sulla base dell'analisi dello stato attuale gli interventi sono stati suddivisi in prioritari e subordinati. Sulla base dell'evoluzione dello stato dei bassifondali tale suddivisione di priorità potrà essere rivalutata e potranno inoltre essere individuate ulteriori aree dove realizzare interventi di protezione e ripristino dei bassifondali.

OBIETTIVI

OBIETTIVO			EFFETTI ATTESI		
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
				A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassifondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria				
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi prioritari saranno realizzati nelle aree soggette a intenso traffico al fine di limitare il trasporto dei sedimenti dai bassifondali ai canali, mentre gli interventi subordinati saranno realizzati in aree soggette da moto ondoso da vento, come di seguito descritto:

- pMID3 gli interventi prioritari sono localizzati nei seguenti canali: canali Tessera, Scomenzera S.Giacomo, Bisatto, Marani, S.Cristoforo e Bissa in laguna settentrionale e canale Lombardo in laguna sud;
- sMID3 gli interventi subordinati sono localizzati nei seguenti canali: nel bacino settentrionale canale di Campalto; nel bacino centrale canale Fusina, Fasiol, Rezzo, Orfano, S.Spirito; nel bacino meridionale canale Valgrande, Allacciante, dei Settemorti, di Lio, della Perognola, Lombardo.

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID1	Costruzione di strutture morfologiche per limitare il trasporto del sedimento verso i canali principali
pECO1	Sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali con eventuali interventi di trapianto
pECO2	Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Al fine di contrastare gli effetti erosivi, per questo intervento verranno realizzate velme o sovralti per la dissipazione del moto ondoso, secondo le tecniche già consolidate.

Le strutture morfologiche a velma e sovralto vengono realizzate con sedimenti a matrice sabbiosa fino a raggiungere una quota a fine refluitamento, attorno al medio mare in modo che, in seguito all'assestamento e alla compattazione dei fondali sottostanti, si stabilizzi una quota variabile da -0.20 m a -0,40 m s.m..

Nelle aree lagunari interessate da fenomeni erosivi, provocati dal passaggio dei natanti e dai venti dominanti, si potrà prevedere la realizzazione di strutture morfologiche a velma o sovralto con sedimenti a matrice sabbiosa protette sul fronte maggiorante esposto da una conterminazione composta da elementi modulari (materassi e burghe). Il refluitamento di queste strutture dovrà prevedere una sequenzialità di quote tali da permettere il raccordo tra la nuova struttura ed i fondali naturali retrostanti.

Nelle aree lagunari aperte particolarmente interessate da vistosi fenomeni erosivi, provocati dal moto ondoso generato dai venti dominanti, si potrà prevedere l'applicazione di opere artificiali "soffolte" con l'obiettivo di creare un primo "fronte" per lo smorzamento del moto ondoso.

Le opere soffolte sono costituite da un sistema combinato composto da un nucleo in materiale a matrice sabbiosa o in filtro granulare e da strutture modulari (materassi e burghe) o da materassini sottili antierosione

Le strutture morfologiche a velma e sovralto svolgono una funzione idromorfologica di protezione dei fondali retrostanti, esposti al moto ondoso da vento o natante. Quando sono collocate a lato dei canali navigabili svolgono anche la funzione di canalizzazione, concorrendo a ripristinare la cosiddetta "gengiva" che si sviluppa lungo il canale. Le velme e i sovralti artificiali, specie se costituiti da sedimenti sabbiosi, costituiscono ambienti tidali e subtidali soggetti ad una rapida colonizzazione con un numero di specie e di individui in alcuni casi maggiore di quelli dei fondali circostanti.

In via sperimentale potranno essere definite altre tipologie di intervento quali ad esempio la costruzione di sovralti o barene opportunamente distribuiti, particolarmente nell'area della laguna centrale, per consentire la riduzione del fetch associato al vento dominante di Bora. Queste strutture morfologiche incrementano gli effetti dissipativi legati

all'interazione con il fondale, riducendo, in una zona sottovento rispetto ad esse, l'altezza delle onde e diminuendo sia gli sforzi trasmessi al fondo, sia la risospensione.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

Dovrà essere predisposto un piano di manutenzione per garantire la funzionalità delle opere di difesa nel tempo che dovrà essere redatto a seguito degli esiti di appositi monitoraggi sull'evoluzione delle strutture stesse.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Negli anni sono stati condotti interventi in diverse aree lagunari e pertanto, per le tecniche sopra indicate, le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

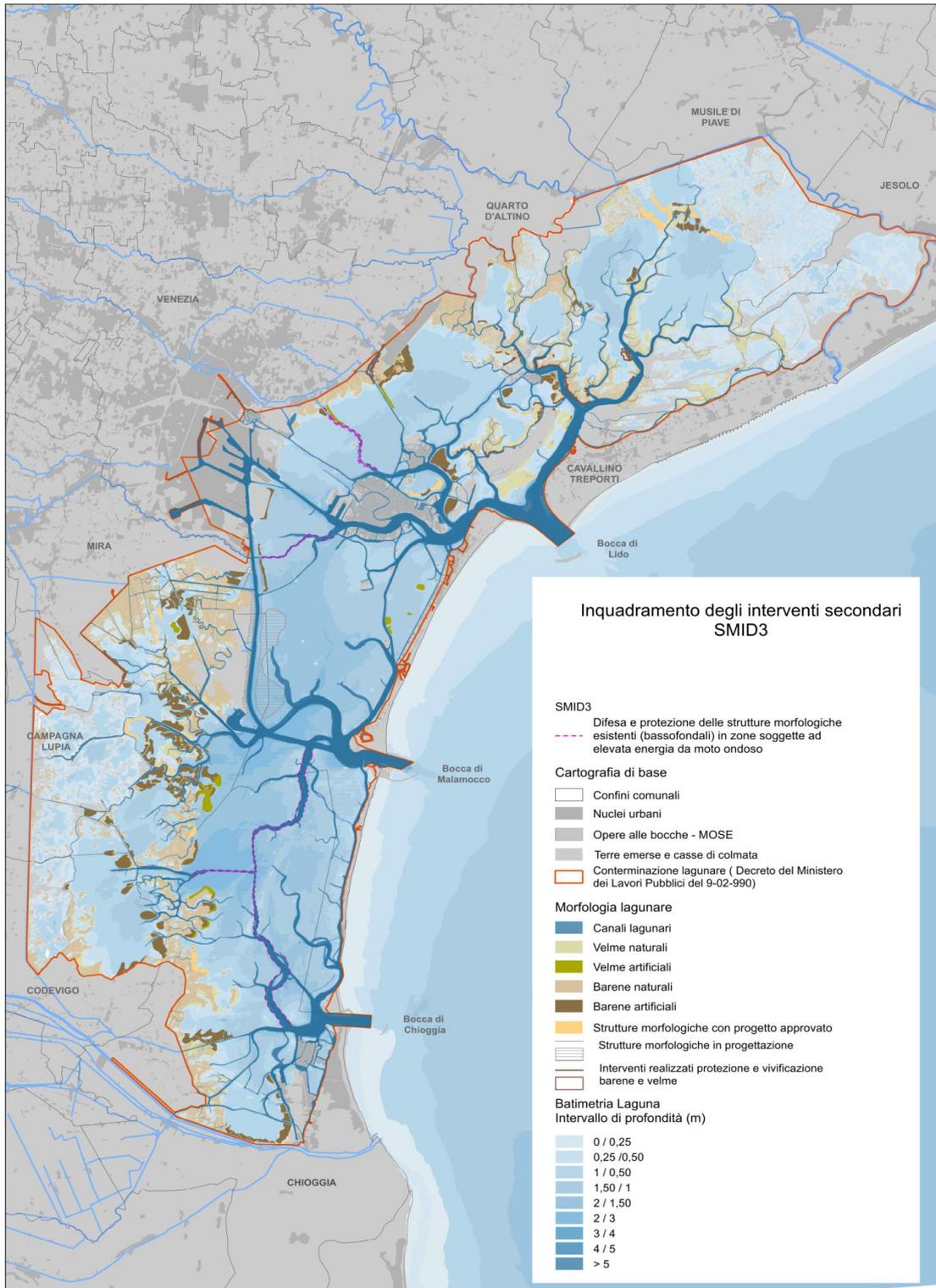


Figura 5-19: Inquadramento Interventi subordinati sMID3

5.3.2.2 sMID5 Realizzazione di sovralti erodibili per l'incremento del materiale in sospensione

DESCRIZIONE

Questo tipo di intervento prevede di incrementare, sotto forma di materiale in sospensione, la disponibilità di sedimento, particolarmente nelle aree settentrionali della laguna, dove sono ancora presenti numerose barene naturali e dove la subsidenza locale è ancora relativamente attiva⁵. L'approvvigionamento di materiale in sospensione può essere generato dalla creazione di appositi sovralti erodibili in prossimità delle aree da alimentare (*sand engine*).

OBIETTIVI

OBIETTIVO			EFFETTI ATTESI		
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

 Obiettivi raggiunti per effetto diretto

 Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID3	Interventi di difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassifondali) in zone soggette ad elevata energia del moto ondoso
sMID3	Interventi di difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassifondali) in zone soggette ad elevata energia del moto ondoso

⁵ La localizzazione del sovralto erodibile sperimentale in laguna nord è dovuta ad una maggiore efficacia dell'intervento in presenza di morfologie esistenti da alimentare e di fetch adeguati per la generazione di onde che producano l'erosione prevista.

LOCALIZZAZIONE

Laguna nord

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

I sovralti possono essere realizzati secondo modalità di rifluimento consolidate, utilizzando sedimento di opportuna qualità e granulometria. Quest'ultima dovrà essere calibrata per garantire la possibilità di sospensione durante eventi tempestosi di intensità moderata.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Questa ipotesi di intervento è plausibile anche se presenta spiccati caratteri di sperimentality in relazione ai seguenti fattori: i) difficoltà di reperimento di materiale fine di adeguata qualità da utilizzarsi a questo scopo, ii) possibili effetti negativi sugli ecosistemi per l'incremento locale della torbidità, iii) necessità di determinare localizzazione e forma ottimali delle strutture erodibili per massimizzare il materiale sedimentabile e minimizzare la quantità di sedimento trasportato verso mare.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Si tratta di intervento di natura sperimentale, rispetto alle profondità cui realizzare il sovralto, la granulometria del materiale di realizzazione, e dei possibili effetti sulla vegetazione sommersa circostante legati all'aumentata torbidità.

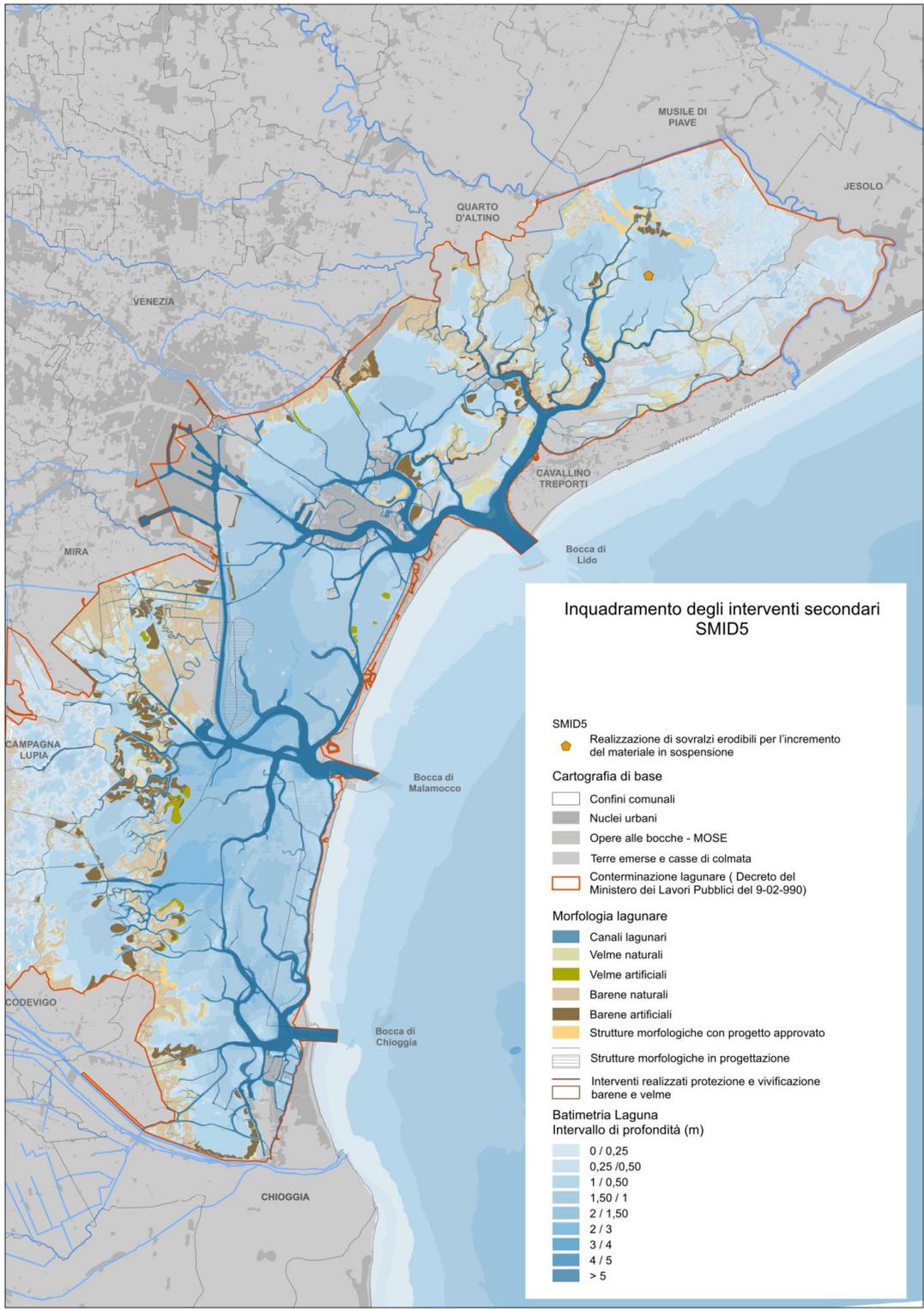


Figura 5-20: Inquadramento Interventi subordinati sMID5

5.3.2.3 sMID6 Vivificazione delle aree a debole ricambio idrico

DESCRIZIONE

L'obiettivo di vivificazione può essere raggiunto con interventi morfologici diffusi, con realizzazione di sovralti, velme, barene e canali che favoriscono l'eterogeneità del campo cinematico e quindi i fenomeni di mescolamento. Tuttavia, i risultati di alcune indagini (MAG. ACQUE-CORILA, 2009b) evidenziano come interventi morfologici di tipo diffuso accentuino in misura modesta i gradienti spaziali di velocità. Significativi incrementi del ricambio idrico sono positivamente correlati alla superficie totale occupata da queste strutture morfologiche, richiedendo dunque interventi moderatamente invasivi.

Per quanto concerne la realizzazione di estese strutture morfologiche artificiali è importante ricordare come le ridotte quantità di sedimenti disponibili e la necessità di ricorrere ad interventi che siano il più possibile sostenibili, di fatto limitano ad una scala locale i possibili interventi di vivificazione. Per questo essi dovranno essere prioritariamente indirizzati alla eventuale vivificazione delle strutture morfologiche naturali ancora esistenti che presentino una verificata necessità di riduzione dei tempi di residenza sito-specifici.

OBIETTIVI

OBIETTIVO			EFFETTI ATTESI		
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
		B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza		
		B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari
		B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Obiettivi raggiunti per effetto diretto

Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pECO3	Ristabilimento di gradienti di salinità e/o aree di transizione
sMID5	Realizzazione di sovralti erodibili per l'incremento del materiale in sospensione

LOCALIZZAZIONE

Gli interventi sono a carattere diffuso e saranno definiti sulla base degli esiti delle attività di monitoraggio.

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

In questi casi bisognerà orientarsi verso dispositivi mobili analoghi a quelli già realizzati e sperimentati in altre realtà lagunari (come nelle lagune del Delta del Po), ma studiando i fenomeni e i possibili interventi per mezzo di misure e modellazione matematica che dipenderanno dai caratteri degli specifici siti interessati.

Le simulazioni numeriche effettuate mediante l'ausilio di un modello idrodinamico bidimensionale accoppiato ad un modello dispersivo hanno consentito di quantificare gli effetti generati da dispositivi con funzionamento analogo alle porte vinciane lungo alcuni canali che innervano la laguna Nord. Questi dispositivi, associati alla realizzazione di nuove strutture di barena o al rinforzo di quelle esistenti, hanno mostrato una buona efficacia ai fini della vivificazione (MAG.ACQUE-CORILA, 2009b).

Al contrario, le simulazioni numeriche hanno evidenziato come l'utilizzo di varchi mobili che mettano in comunicazione le valli da pesca con la laguna, regolandone i flussi in modo da favorire correnti residue, non comportino un'apprezzabile vivificazione. Ciò è determinato dal fatto che i volumi d'acqua che possono essere scambiati tra la laguna aperta e le valli da pesca sono relativamente modesti e poco significativi in termini di intensità delle associate circolazioni residue (MAG.ACQUE-CORILA, 2009b).

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

--

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Grazie alla riduzione dei carichi di nutrienti e inquinanti apportati dalle acque provenienti dal bacino scolante (Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto, 2020), e al conseguente minor accumulo degli stessi nei sedimenti superficiali, la qualità delle acque lagunari è, in tempi relativamente recenti, significativamente migliorata soprattutto dal punto di vista della concentrazione dei nutrienti (Sfriso et al., 2019). Ciò è confermato dalla riduzione delle biomasse macroalgali e dalla mancanza degli eclatanti fenomeni di eutrofizzazione ed anossia che hanno interessato il bacino lagunare nel corso degli anni '80 (Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto 2018). Di conseguenza, i problemi legati al ricambio delle acque nelle zone periferiche della laguna possono considerarsi non prioritari, in particolare rispetto agli interventi volti alla conservazione dei caratteri bio-morfologici tipici.

Tuttavia, è importante sottolineare come le questioni del ricambio idrico, particolarmente a scala locale, vadano tenute in debito conto, specialmente nella fase di progettazione di strutture morfologiche artificiali. Gli eventuali interventi di vivificazione mareale, qualora si rendano necessari in relazione alla realizzazione di opere di difesa che penalizzino in qualche misura il ricambio idrico, puntano all'intensificazione dei processi di mescolamento o dei processi di scambio.

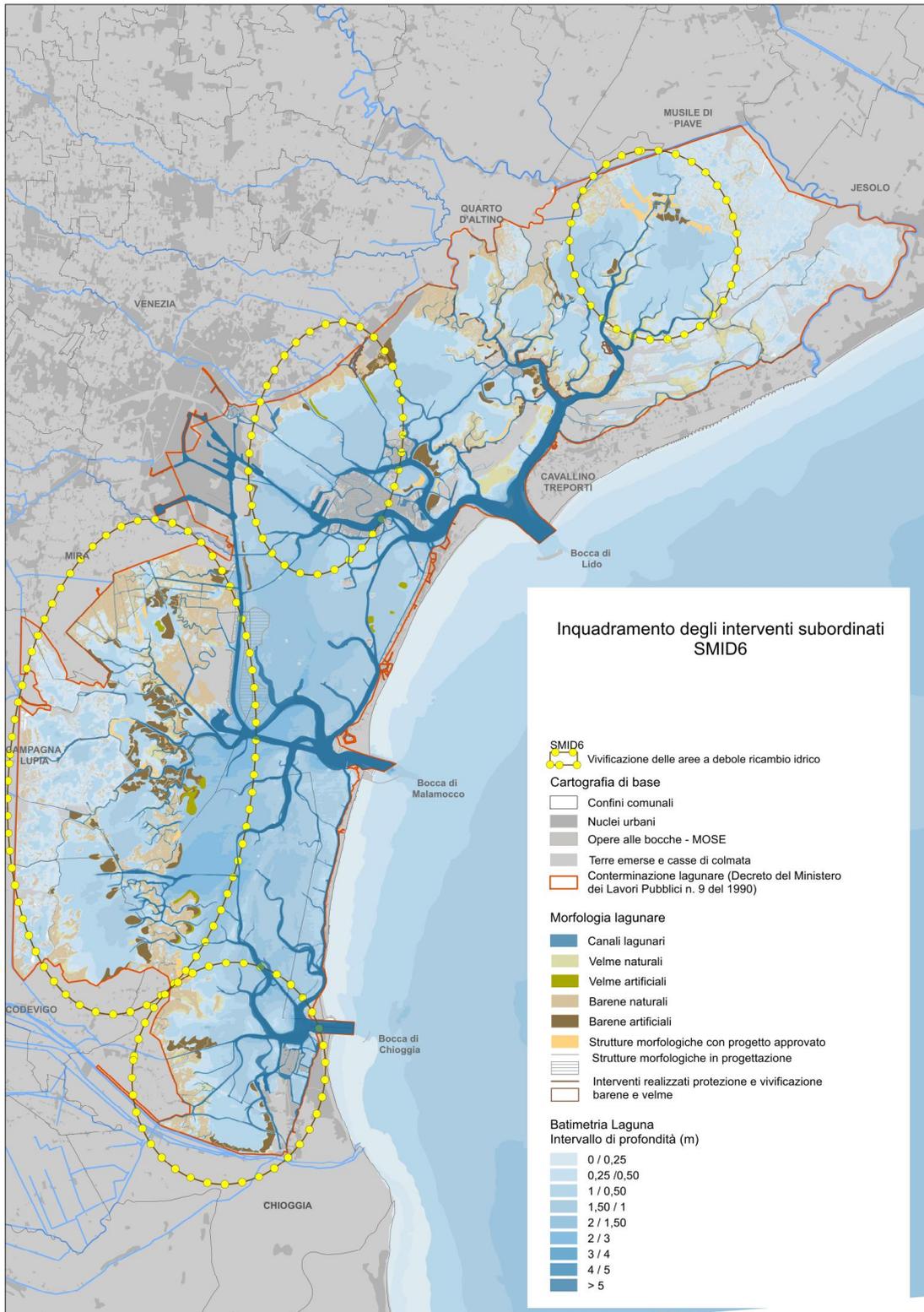


Figura 5-21: Inquadramento Interventi subordinati sMID6

5.3.2.4 sMID7 Sollevamento bassi fondali mediante iniezione profonda.

DESCRIZIONE

L'iniezione di fluidi nel sottosuolo è una tecnica ormai ben conosciuta, che viene applicata sia in acquiferi confinati superficiali (orientativamente tra 50 e 300 m di profondità), che in acquiferi profondi (tra 500 e 3000 m). L'iniezione di fluidi nel sottosuolo produce un'espansione degli acquiferi e un conseguente sollevamento della superficie del terreno nell'area posta attorno ai pozzi di iniezione.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria				
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
				B.2.1	riduzione del fetch
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
				C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria



Obiettivi raggiunti per effetto diretto



Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

-	- Per le caratteristiche dell'azione non si individua relazione specifica con altri interventi previsti nel quadro del Piano Morfologico.
---	---

LOCALIZZAZIONE

Laguna centrale

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

L'entità del sollevamento e l'estensione areale della stessa dipendono principalmente dal valore della sovrappressione indotta dall'iniezione, dallo spessore e dall'estensione degli strati coinvolti, dalla loro profondità e dalle loro caratteristiche geomeccaniche. Essendo il sollevamento un fenomeno generalmente reversibile, permane fintantoché si mantiene lo stato di sovrappressione, continuando il pompaggio di acqua nel sottosuolo, con una portata che andrà diminuendo nel tempo.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Nell'ambito degli interventi sperimentali è stata valutata la possibilità di effettuare iniezioni di acqua salata in acquiferi profondi con la finalità di recupero altimetrico di zone lagunari caratterizzate da particolare interesse morfologico, ambientale, idraulico, economico. L'idea, innovativa in ambito di recupero morfologico, è stata caratterizzata nel quadro conoscitivo generato nell'ambito del Piano con dati geologici, litostratigrafici, idrologici, geo-meccanici.

Le attività conoscitive svolte nel quadro dello sviluppo del Piano Morfologico hanno quantificato il sollevamento della batimetria lagunare che è possibile attendersi con l'iniezione di acqua salata in un sistema acquifero posto tra 600 e 850 m di profondità attraverso un approccio modellistico tridimensionale. Questo approccio modellistico è stato applicato e validato su numerosi casi di studio per la simulazione della subsidenza a seguito di estrazione di fluidi dal sottosuolo (Gambolati et al., 1991; Teatini et al., 2000, 2006; Baù et al., 2000; Ferronato et al., 2004, 2007a), del sollevamento indotto da iniezioni di acqua in acquiferi profondi o dallo stoccaggio di CO₂ in giacimenti esauriti (Comerlati et al., 2003, 2004, 2006; Castelletto et al., 2008a; Ferronato et al., 2007b, 2009). Il modello è stato testato anche per la simulazione dei movimenti stagionali di rebound/abbassamento prodotti da iniezione/produzione di metano in giacimenti di stoccaggio (Castelletto et al., 2008b).

Data la giacitura sostanzialmente tabulare degli strati profondi al di sotto della laguna, si sono utilizzate nelle applicazioni modellistiche la successione litostratigrafica corrispondente alla verticale per Venezia desunta dal noto pozzo VE-1 e la caratterizzazione idrologica e geomeccanica fornita in Castelletto et al. (2008a). In questo modo i risultati ottenuti in termini di sollevamento sono stati "svincolati" da un sito preciso nell'area lagunare. I numerosi scenari esplorati (in termini di numero di pozzi e portate iniettate) mostrano che un'iniezione costante che si protragga per 10 anni produce un sollevamento massimo di circa 20 cm circa, con un volume del "cono" di innalzamento pari a 11.106 m³ ed un raggio efficace di 4.8 km. Il raggio indica la distanza dal centro dell'area sollevata della curva isovalore 5 cm che può ritenersi il limite al di sotto del quale la variazione dell'elevazione delle forme morfologiche risulta trascurabile. Il 50% del sollevamento si sviluppa nei primi 1-2 anni dall'inizio dell'iniezione. L'applicazione delle simulazioni a un'area posta nel bacino centrale della laguna, in prossimità di Val de Bon, permette di valutare più concretamente i possibili effetti geomorfologici di iniezioni in acquifero. L'effetto del sollevamento sulla batimetria dipende in primo luogo dall'entità del sollevamento stesso e dalla profondità del fondale che viene sollevato. Si nota come l'innalzamento ottenuto, di circa 2 mm/anno in prossimità dei pozzi, sia confrontabile con i tassi tipici di innalzamento del medio mare negli ultimi 50 anni

circa. L'approccio permette dunque di ottenere relativamente ampie, innalzamenti che possono bilanciare l'incremento del medio mare per periodi significativi. La necessita' di mantenere il pompaggio per lunghi periodi impone una verifica di sostenibilita', che appare possa dare esiti positivi in luoghi dove il mantenimento di forme a barena si di particolare importanza, quali ad esempio i cordoni di barene in laguna sud la cui sparizione porterebbe a un improvviso aumento del fetch e, quindi, alla rapida demolizione da parte delle onde da vento delle morfologie "sottovento" rispetto ad esse. Un altro campo di applicazione delle iniezioni profonde di potenziale interesse morfologico riguarda barene in progressivo abbassamento, soggette percio' a perdita della copertura vegetale. L'innalzamento prodotto da un intervento di iniezione puo' riportare la barena a quote tali da innescare la colonizzazione della vegetazione e l'incremento di produzione di suolo organico, permettendo di attivare un meccanismo che contribuisce all'autosostentamento della barena.

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

In generale, il sollevamento dei suoli lagunari per mezzo di iniezioni in falda costituisce ancora uno strumento sperimentale nelle sue applicazioni geo-morfologiche. Come tale è richiesta una sperimentazione di campo che possa mostrare la sua effettiva praticabilita' e utilita' prima che esso possa essere adottato nel quadro del Piano Morfologico.

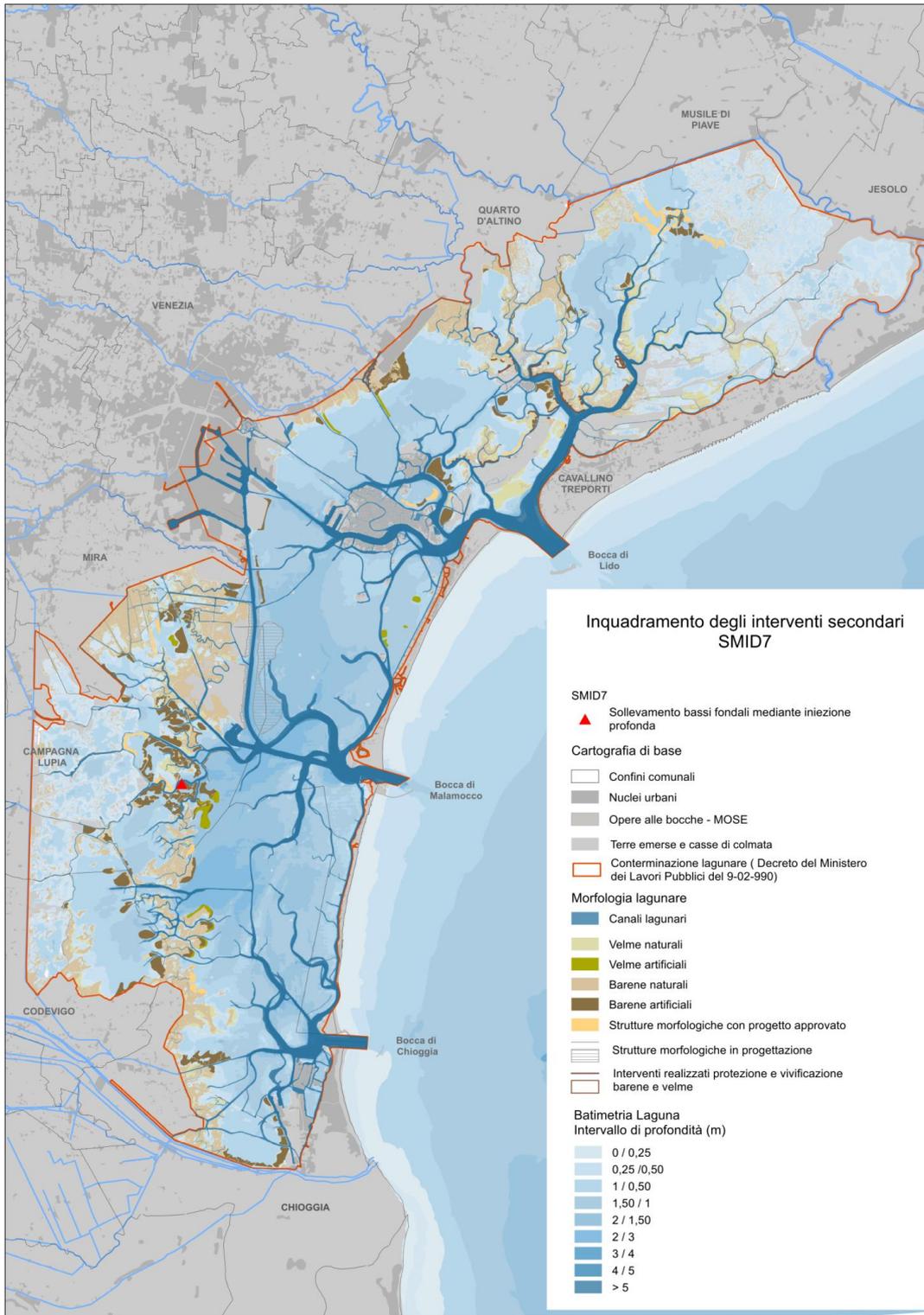


Figura 5-22: Inquadramento Interventi subordinati sMID7

5.3.2.5 sMID8 Re-immissione di sedimenti fluviali subordinata al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Acque

DESCRIZIONE

Si tratta di intervento subordinato al preventivo raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dalla Direttiva Acque, e dagli strumenti collegati (Direttiva 2000/60/CE e D.M. 260/10), nei corsi fluviali da reimmettere in laguna. Lo stato di qualità dei corsi d'acqua e dei sedimenti trasportati influisce significativamente sull'area lagunare interessata dalla re-immissione. Per tale ragione, prima che l'intervento possa considerarsi fattibile e durante l'intervento, una volta che sia attuato, si dovranno prevedere accurati monitoraggi che descrivano con elevata risoluzione temporale la qualità delle acque e dei sedimenti del corso d'acqua, con stime precise dei carichi di nutrienti, microinquinanti organici e inorganici.

Pur dovendosi realizzare queste condizioni preliminari, poichè il forte deficit di sedimenti che affligge la laguna è, alla radice, il risultato della mancanza di un flusso di sedimenti fluviali in ingresso, è di notevole interesse il possibile ripristino di alcuni degli sbocchi fluviali interrotti dagli storici interventi operati dalla Repubblica veneziana.

In particolare, appare tecnicamente relativamente agevole la parziale e controllata reimmissione del fiume Brenta attraverso il possibile completamento dell'Idrovia Padova-Venezia in prossimità di Dogaletto. Progetti e proposte, anche recenti, prevedono infatti un suo utilizzo per il trasporto merci e come scolmatore di piena per alleviare i problemi idraulici del territorio padovano. L'utilizzo dell'idrovia come vettore di sedimenti e acque dolci in laguna potrebbe avvenire in sinergia con tali scopi, con evidenti vantaggi anche dal punto di vista dell'impegno economico.

OBIETTIVI

OBIETTIVO				EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
				A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria				
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche				
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Obiettivi raggiunti per effetto diretto

Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

-	Per le caratteristiche dell'azione non si individua relazione specifica con altri interventi previsti nel quadro del Piano Morfologico.
---	---

LOCALIZZAZIONE

Fiume Brenta – località Dogaletto

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Per definire l'intervento in assenza di misure di portata per un adeguato numero di anni (30 anni o più), condizione necessaria per ottenere statistiche significative, si è utilizzato, per la stima del volume di sedimento in ingresso in laguna ottenibile per mezzo di questo provvedimento, un insieme di modelli: stocastici di precipitazione, di trasformazione afflussi-deflussi, di propagazione idrodinamica e di trasporto solido. In tale quadro modellistico generale, si sono calibrati modelli stocastici della precipitazione su numerose misurazioni pluviometriche all'interno del bacino del fiume Brenta chiuso a Bassano, generando 400 anni di precipitazioni sintetiche riproducenti le principali statistiche delle precipitazioni osservate. Con un modello di trasformazione afflussi-deflussi, calibrato alla sezione di Bassano del Grappa, si sono quindi generati gli idrogrammi di piena per l'equivalente periodo di 400 anni, i quali sono poi stati propagati, per mezzo di modelli idrodinamici, fino alla sezione di Vigonovo, ove si dovrebbe realizzare l'allacciamento dell'idrovia. Per mezzo di diverse relazioni che esprimono il trasporto solido al fondo e in sospensione si sono quindi determinate le curve di durata della portata solida trasportata in laguna e i corrispondenti volumi liquidi e solidi.

Le stime ottenute presuppongono che, in condizioni di piena, l'acqua derivata dall'idrovia trasporti il sedimento presente in sospensione nelle acque del Brenta e, in una fase transitoria fino al raggiungimento della configurazione di equilibrio del fondo, si carichi risospendendo il sedimento dal fondo dell'idrovia stessa.

Ulteriori approfondimenti, non possibili in prima istanza per la mancanza di osservazioni, richiederanno una più accurata determinazione della quantità di sedimento effettivamente trasportato in condizioni di piena dal fiume Brenta, anche in termini di *wash-load* (frazione di materiale più fine permanentemente in sospensione). Il valore mediano dei volumi convogliabili in laguna secondo diversi scenari è pari a circa 70.000 m³/anno, ma i valori possono essere significativamente maggiori in ragione delle portate di piena divertibili con l'idrovia. Si sono infatti esplorati tre possibili scenari di funzionamento che si differenziano per la portata di soglia alla quale si attiva la derivazione. In tutti gli scenari la portata massima derivata verso l'idrovia è di 350 m³/s. Le diverse soglie di attivazione implicano diverse durate di funzionamento della derivazione e, quindi, diversi volumi solidi in ingresso in laguna, avendosi maggiori volumi per le soglie di attivazioni più basse. E' opportuno osservare che le stime dei volumi potenzialmente ottenibili reintroducendo parzialmente il fiume Brenta in laguna sono affette dall'incertezza legata alla concentrazione dei sedimenti effettivamente presenti nel Brenta e alla progressiva evoluzione cui, nel corso del tempo, sarà verosimilmente soggetta la configurazione del fondo dell'idrovia, fino al raggiungimento di una configurazione di equilibrio o quasi-equilibrio. In sintesi, le valutazioni quantitative svolte mostrano come l'intervento di parziale reintroduzione delle acque del Fiume Brenta in laguna possa portare dei benefici in termini di bilancio di sedimenti. La quantità di sedimento ottenibile, rappresentabile in termini del valore mediano di 70.000 m³/anno, è una percentuale significativa ma non elevata dell'attuale deficit annuale (stimabile, come discusso in precedenza, in circa 600.000 m³/anno).

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Per poter trarre conclusioni definitive sugli interventi di reintroduzione fluviale sono necessari approfondimenti circa l'impatto ambientale connesso alla qualità delle acque e dei sedimenti da introdurre in laguna, valutando l'impatto di tali interventi su habitat, habitat di specie e specie presenti nell'area di influenza dell'intervento prossima alla zona di immissione. I dati sulla qualità delle acque e dei sedimenti trasportati dal fiume Brenta, ottenuti tramite lo studio C.2.10/III, (Magistrato alle Acque Venezia- Consorzio Venezia Nuova, 2006) si riferiscono all'unica stazione di Codevigo. In questo studio è emerso che gli obiettivi di qualità per i fiumi del bacino scolante nella laguna di Venezia ai fini Decreto Ministeriale 23 Aprile 1998, sono risultati quasi sempre superati. In particolare, si è osservato che le concentrazioni degli inquinanti inorganici (arsenico e metalli pesanti) nelle acque del fiume Brenta mostrano un tendenziale aumento con l'aumentare della portata, mentre nei sedimenti disciolti è stata rilevata una forte tendenza alla diminuzione delle concentrazioni all'aumentare delle portate. È stato stimato che per portate superiori a 200-250 m³/s, la qualità dei sedimenti trasportati ricada in classe B per la maggior parte degli inquinanti. Tuttavia, le alte concentrazioni di rame e zinco sono tali da far ricadere la maggior parte dei campioni in classe C tra quelle individuate dal Protocollo '93, che classifica i fanghi di dragaggio ai fini della loro riutilizzazione in laguna.

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Nella valutazione relativa del beneficio e delle possibili problematiche indotte dall'introduzione in laguna di sedimenti di qualità inadatta, si ritiene che questo intervento possa essere incluso tra quelli effettivamente utili per i fini del Piano Morfologico, dovendosi però attendere, prima di una possibile adozione, il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'acqua e dovendosi svolgere nel frattempo un attento monitoraggio per verificare tale raggiungimento nonché l'impatto di tali interventi su habitat, habitat di specie e specie presenti nell'area di influenza dell'intervento prossima alla zona di immissione

5.3.2.6 sMID9 Difesa delle isole minori.

DESCRIZIONE

Le isole minori della laguna di Venezia costituiscono un aspetto originale e caratteristico della morfologia ma soprattutto della tradizione e della storia della laguna stessa.

Il presente intervento riguarda il recupero di isole minori, ottagoni e motte di rilevanza storico-culturale da condurre in accordo di programma con Amministrazioni, Enti pubblici o altri Enti.

Nello specifico la competenza del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto riguarda la difesa del marginamento, il ripristino del perimetro di sponda soggetto a fenomeni erosivi, la ricostruzione o rinforzo delle difese spondali a scarpata, al fine di garantire la sicurezza idraulica e l'agibilità delle rive.

OBIETTIVI

	OBIETTIVO GENERALE		OBIETTIVO SPECIFICO	EFFETTI ATTESI	
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Obiettivi raggiunti per effetto diretto

Obiettivi raggiunti per effetto indiretto

RELAZIONE CON ALTRI INTERVENTI PREVISTI DAL PIANO

pMID2	Difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso
pMID4	Interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica

Qualora l'isola, l'ottagono o la motta sia situata in prossimità o in adiacenza a strutture morfologiche a velma o barena, saranno attivati interventi di protezione o ripristino (pMID2 e/o pMID4).

LOCALIZZAZIONE

L'intervento riguarda le seguenti isole indicate nella mappa degli interventi, sulle quali si dovrà procedere ad una preliminare ricognizione: Motta del Casone Montiron, S.Pieretto, Buel del Lovo, Madonna del Monte, Carbonera, Vignole - Forte S.Andrea, S.Giuliano, S. Secondo, S. Giorgio in Alga, S. Angelo della Polvere, Campana (ex Batteria Podo), ex Poveglia (Forte di Mezzo), Ottagono abbandonato, Ottagono Alberoni, Ottagono S. Pietro, Motta del Casone Torson di Sotto, Motta Barenon, Motta Casone Prime Poste, Ottagono Cà Roman, .

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Gli interventi finora realizzati dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto hanno permesso di mettere a punto le tecniche di intervento relative alla difesa del marginamento, al ripristino del perimetro di sponda soggetto a fenomeni erosivi, alla ricostruzione o rinforzo delle difese spondali a scarpata.

Nelle isole situate in adiacenza o in prossimità a strutture barenali l'intervento prevede la protezione dei margini e/o la realizzazione di strutture morfologiche artificiali, con gli interventi pMID2 e pMID4 a cui si rimanda per le modalità realizzative.

Le modalità di realizzazione saranno valutate caso per caso in base alla localizzazione, allo stato di conservazione ed all'esposizione ai fenomeni erosivi, tenendo conto delle esperienze condotte in analoghi interventi e nei tratti con preesistenze storiche ed architettoniche applicando le tecniche del restauro conservativo.

Gli interventi finora realizzati hanno evidenziato forti nessi con le strategie di tutela e ripristino della morfologia lagunare soprattutto nelle parti centrale e settentrionale. Il consolidamento o il restauro delle rive e dei marginamenti contribuisce infatti alla riduzione del degrado e a mantenere le caratteristiche architettoniche, l'uniformità e la continuità tipologica e costruttiva (materiali e rivestimenti) rispetto ai marginamenti adiacenti e alle caratteristiche degli insediamenti. Sono state impiegate tecniche costruttive in grado di contrastare la perdita di materiali fin dall'interno della riva a causa di fenomeni di dilavamento indotti dalle maree. In particolare, per la ricalibratura dei fondali a ridosso delle rive e per la riorganizzazione degli accessi per l'infissione di palancole sono stati utilizzati dispositivi a pressione statica che generano minore vibrazione su edifici e manufatti contigui. In alcune isole sono stati previsti approdi per le imbarcazioni.

ACCORGIMENTI E RACCOMANDAZIONI DA SEGUIRE NELLA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

Per ciascun intervento prima di avviare la fase di progettazione verranno attivati specifici Accordi di Programma o Protocolli d'Intesa con gli Enti competenti in modo da poter definire la suddivisione delle attività, dei finanziamenti e le modalità operative, coerentemente con il contesto, le necessità e le disponibilità degli Enti coinvolti.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Preliminarmente dovranno essere sottoscritti Accordi di Programma o Protocolli d'Intesa con l'Amministrazione, Ente pubblico o altro Ente competente.

Negli anni sono stati condotti numerosi interventi di recupero delle isole lagunari e pertanto le tecniche e le modalità realizzative sono da ritenersi consolidate.

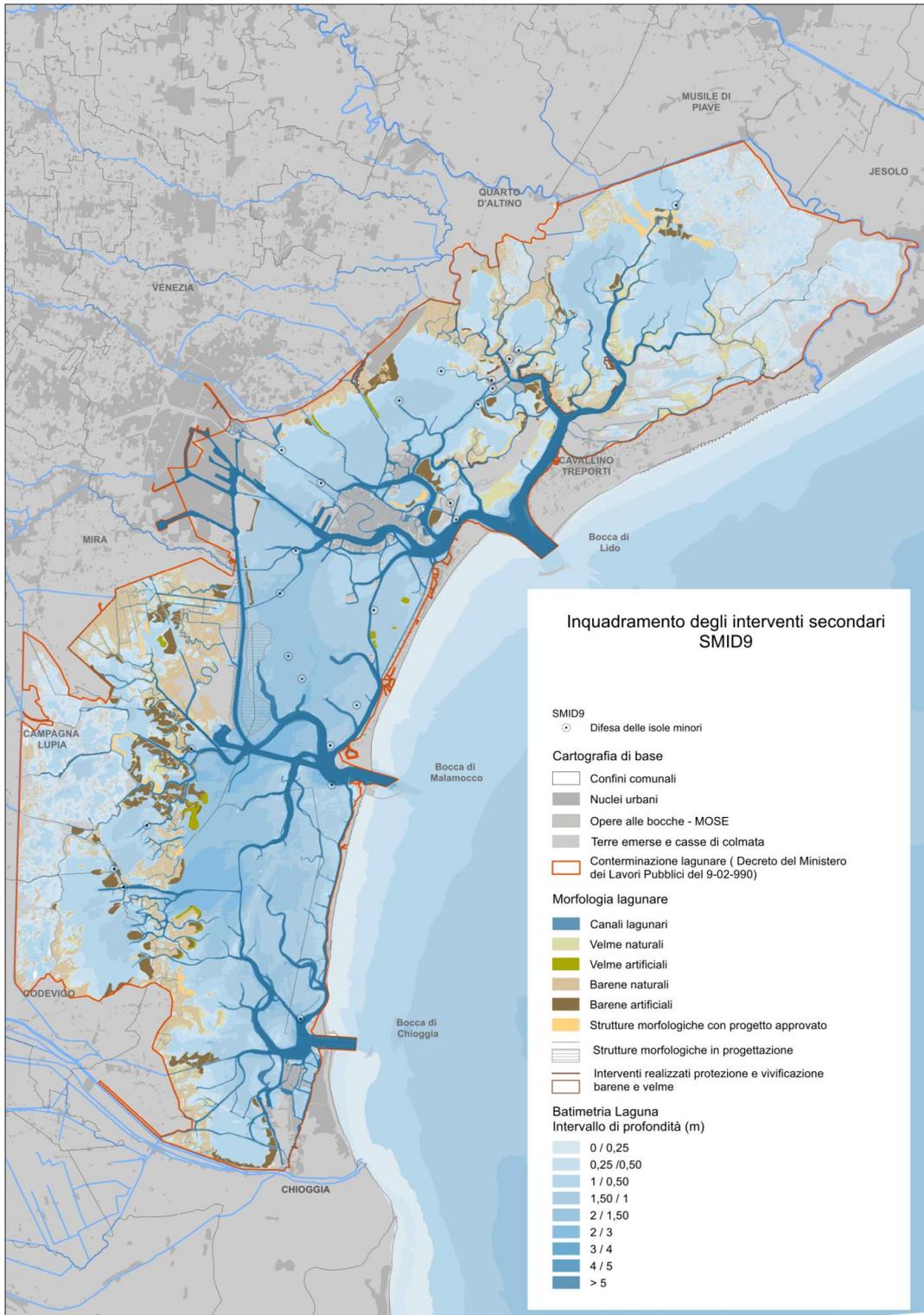


Figura 5-23: Inquadramento Interventi subordinati sMID9

5.3.2.7 Valutazione dell'efficacia degli interventi subordinati

Come per gli interventi strutturali prioritari (pMID) previsti dal PMLV, l'efficacia ed i benefici innescati dalla realizzazione degli interventi strutturali subordinati di tipo idro-morfodinamico (sMID, vedi figura che segue) è stata stimata per mezzo di estese simulazioni numeriche. Anche in questo caso, le simulazioni eseguite hanno la durata di un anno e le forzanti meteo-marine utilizzate come condizioni al contorno da assegnare al modello numerico sono quelle caratteristiche dell'anno tipico (2005), ovvero un anno di forzanti meteo-marine che rappresenta i valori mediani delle forzanti stesse valutati su un periodo storico esteso in base a procedure statistiche rigorose (D'Alpaos et al., 2013; Carniello et al., 2016). Le simulazioni consentono di rappresentare le sollecitazioni dovute all'azione delle onde da vento e delle correnti di marea, mentre non sono considerate le sollecitazioni dovute al passaggio delle grandi navi.



Figura 5-24: Interventi subordinati di tipo idro-morfodinamico previsti dal PMLV.

L'efficacia degli interventi è stata quantificata confrontando la distribuzione spaziale dei tassi di deposizione e di erosione calcolati dal modello numerico nella configurazione attuale (Stato Attuale) e in quella proposta nel PMLV nell'eventualità di realizzazione sia dei soli interventi prioritari (pMID) che degli interventi prioritari e degli interventi subordinati (pMID & sMID). In entrambi i casi, le simulazioni sono state condotte dapprima trascurando il possibile effetto di stabilizzazione del sedimento da parte della vegetazione sommersa, e successivamente assumendo per le fanerogame marine l'estensione indicata, e che le aree di bassofondale interessate da copertura vegetale siano inerosibili. La prima è un'ipotesi cautelativa, che rappresenta l'efficacia certa degli interventi proposti, quand'anche l'estensione della vegetazione sommersa venisse a ridursi significativamente (per esempio a causa di un aumento della

torbidità, per alterazioni della qualità dell'acqua, o per interferenze antropiche, che possono plausibilmente condurre alle significative riduzioni dell'estensione delle fanerogame marine cui si è assistito nei passati decenni). La seconda rappresenta invece un'assunzione ottimistica, nella quale sia l'estensione che l'effetto di stabilizzazione del sedimento da parte della vegetazione sommersa sono sovrastimati. Tale scenario è tuttavia utile per identificare l'intervallo all'interno del quale si situano le condizioni reali.

La realizzazione di strutture (sMID3) volte a fornire una parziale conterminazione (barriere soffolte erodibili poste a quota -0.2 m s.l.m.m.) dei maggiori canali navigabili che si sviluppano a Sud della bocca di porto di Malamocco, oltre che del Canale Nuovo di Fusina, consente una notevole riduzione dell'erosioni dei bassifondali presenti in Laguna Sud. Ciò è vero sia nel confronto con la configurazione attuale che con la configurazione che prevede la realizzazione dei soli interventi prioritari. Gli interventi subordinati, infatti, consentono sia di limitare la capacità erosiva delle onde da vento, ostacolandone la generazione e propagazione nell'area meridionale del bacino lagunare, sia di limitare il trasporto di sedimenti erosi verso la rete di canali, riducendo l'approfondimento dei bassifondali e l'interrimento dei canali stessi. In particolare, si osserva una riduzione del 61% del tasso di erosione dei bassifondali a scala lagunare rispetto allo stato attuale, e quindi una riduzione ulteriore del 41% rispetto a quanto già ottenuto con i soli interventi prioritari. Un beneficio analogo si riscontra in termini di volume di sedimento perso ai fini della conservazione morfologica della Laguna (somma, in modulo, del flusso di sedimento eroso che si deposita nella rete dei canali e che esce dalle bocche), con una perdita del 71% inferiore rispetto a quella osservata nello stato attuale e del 52% inferiore rispetto a quella osservata nella configurazione che prevede la realizzazione dei soli interventi prioritari. La parziale conterminazione dei maggiori canali in Laguna Sud contribuisce inoltre ad invertire gli attuali processi di degrado morfologico, che vedono significativi volumi di sedimento depositarsi lungo la rete di canali lagunari. Tali volumi sono ridotti del 79% rispetto allo stato attuale, limitando l'interrimento della rete di canali, causa di aumenti del ristagno e di riduzione della diversità morfologica lagunare.

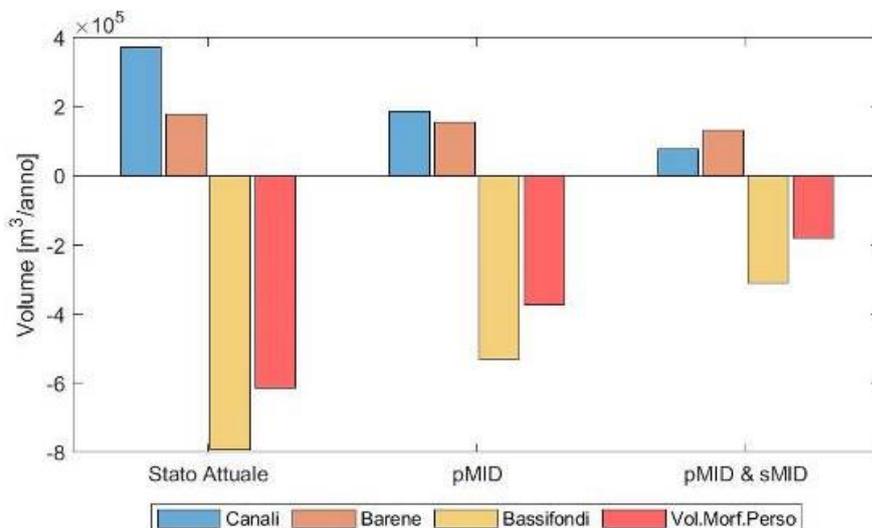


Figura 5-25: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) a scala annuale suddivisi per morfologie lagunari e volume di sedimenti perso ai fini della preservazione morfologica della Laguna. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale), successiva alla realizzazione dei soli interventi prioritari (pMID) e successiva alla realizzazione sia degli interventi prioritari che subordinati (pMID & sMID) previsti dal PMLV. Si assume nulla la stabilizzazione dei fondali fornita dalla vegetazione. I volumi calcolati sono intesi essere relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

Tabella 5-5: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) a scala annuale suddivisi per morfologie lagunari, volume di sedimenti uscente dalle bocche di porto e volume di sedimenti perso ai fini della preservazione morfologica della Laguna. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale), successiva alla realizzazione dei soli interventi prioritari (pMID) e successiva alla realizzazione sia degli interventi prioritari che subordinati (pMID & sMID) previsti dal PMLV. Si riportano i risultati ottenuti trascurando la stabilizzazione dei bassifondali caratterizzati da copertura vegetale. I volumi calcolati sono intesi essere relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

Morfologie lagunari	Sedimenti Erosi/Depositati [m ³ /anno] (Stabilizzazione Vegetazione Trascurata)		
	Stato Attuale	pMID	pMID & sMID
Canali	373000	189000	78000
Barene	178000	155000	132000
Bassifondi	-792000	-530000	-311000
Vol. Uscente	-241000	-186000	-101000
Vol. perso ai fini Morfologici	-614000	-375000	-179000

Tabella 5-6: Volumi di sedimento erosi (valori negativi) e depositati (valori positivi) a scala annuale suddivisi per morfologie lagunari, volume di sedimenti uscente dalle bocche di porto e volume di sedimenti perso ai fini della preservazione morfologica della Laguna. Confronto tra i risultati forniti da simulazioni numeriche della durata di un anno, facenti riferimento all'anno tipico, che considerano rispettivamente la configurazione della Laguna attuale (Stato Attuale), successiva alla realizzazione dei soli interventi prioritari (pMID) e successiva alla realizzazione sia degli interventi prioritari che subordinati (pMID & sMID) previsti dal PMLV. Si riportano i risultati ottenuti assumendo massimo il grado di stabilizzazione dei bassifondali colonizzati da vegetazione sommersa (i.e. bassifondali vegetati assunti inerodibili). I volumi calcolati sono intesi essere relativi al sedimento in loco, ovvero sono comprensivi del volume legato alla porosità (assunta pari a 0.4).

	Sedimenti Erosi/Depositati [m ³ /anno] (Stabilizzazione Vegetazione Massima)		
	Stato Attuale	pMID	pMID & sMID
Canali	105000	-15000	-62000
Barene	139000	125000	106000
Bassifondi	-307000	-161000	-74000
Vol. Uscente	-63000	-51000	-30000
Vol. perso ai fini Morfologici	-168000	-36000	32000

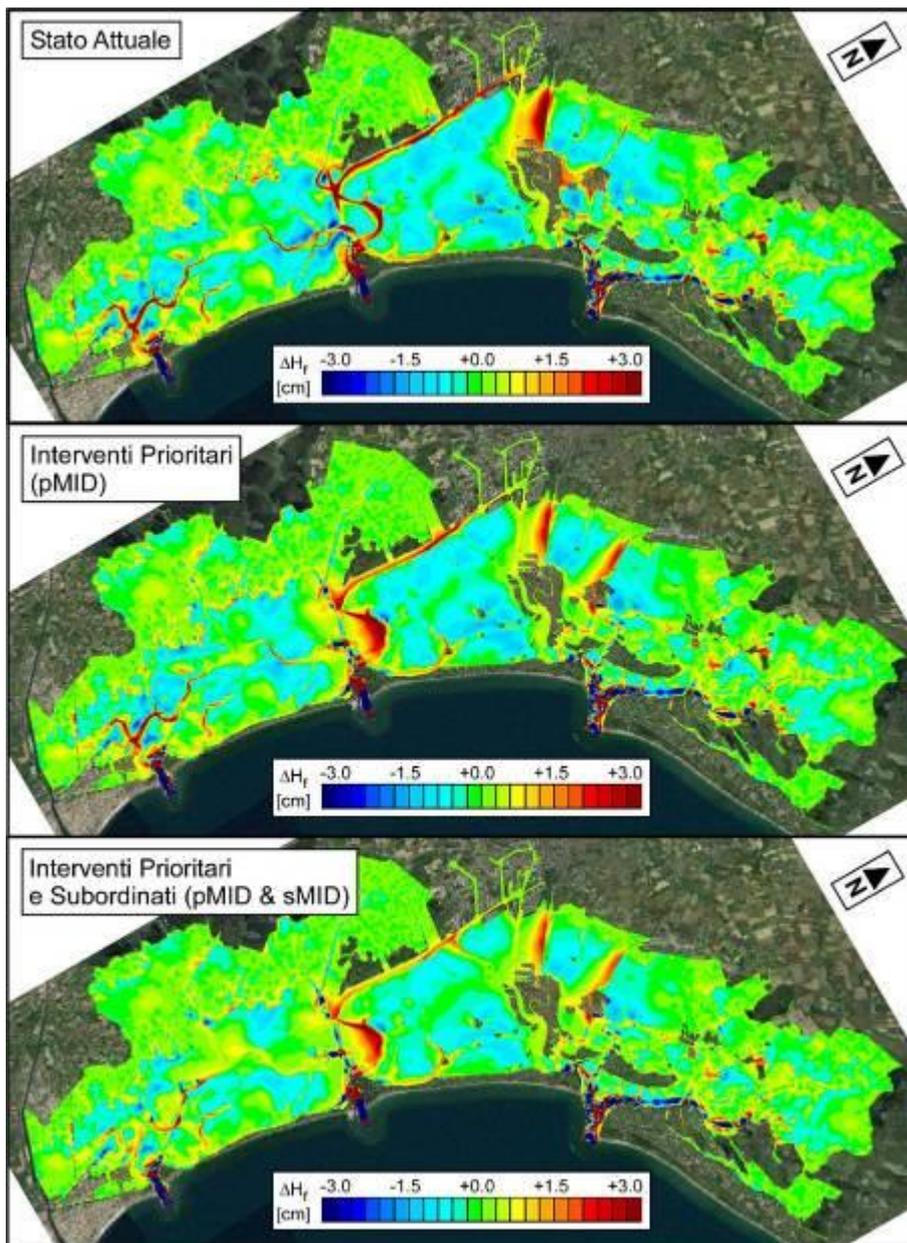


Figura 5-26: Evoluzione annuale del fondale lagunare (differenza tra quota del fondale al 1 Gennaio e la quota al 31 Dicembre, ΔH_f) per l'anno tipico nella configurazione attuale della Laguna, nella configurazione risultante dalla realizzazione degli interventi prioritari (pMID1, pMID2, pMID3) e nella configurazione risultante dalla realizzazione degli interventi prioritari e subordinati (pMID1, pMID2, pMID3 & sMID3, sMID5) previsti dal PMLV.

I risultati forniti dalle simulazioni numeriche sono stati inoltre utilizzati per rivalutare l'efficacia di possibili interventi per la realizzazione di sovralti erodibili al fine di incrementare il materiale in sospensione (sMID5). In particolare, si è ipotizzata la realizzazione di un sovralto erodibile del volume di circa 500.000 m³ di limo sabbioso posto nella Palude Maggiore.

Le simulazioni numeriche evidenziano come tale tipologia di intervento possa effettivamente produrre, in un intorno del sovralto erodibile, aumenti dei tassi di deposizione dell'ordine dei mm/anno (vedi figura che segue). Le simulazioni numeriche mostrano inoltre che, vista anche la distanza dell'intervento stesso dalle bocche di porto, non si generano significativi aumenti di portate solide uscenti dalla bocca di Lido, segno che il materiale messo a disposizione contribuisce all'alimentazione delle strutture morfologiche senza dare luogo ad apprezzabili perdite aggiuntive. Questa

ipotesi di intervento è plausibile anche se presenta spiccati caratteri di sperimentalià in relazione ai seguenti fattori: i) difficoltà di reperimento di materiale fine di adeguata qualità da utilizzarsi a questo scopo, ii) possibili effetti negativi sugli ecosistemi per l'incremento locale della torbidità, iii) necessità di determinare localizzazione e forma ottimali delle strutture erodibili per massimizzare il materiale sedimentabile e minimizzare la quantità di sedimento trasportato verso mare.

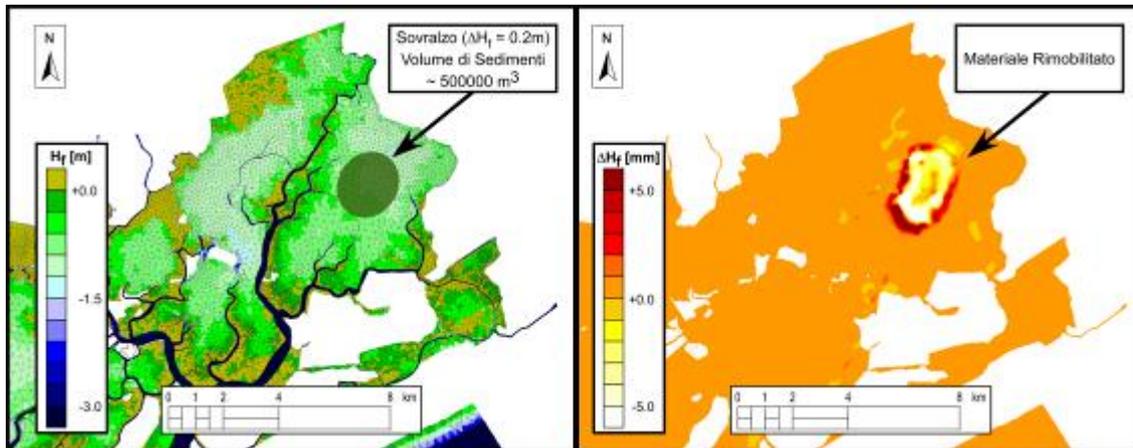


Figura 5-27: Posizionamento di sovrizzo erodibile (sMID5) e distribuzione delle aree di deposito indotte, risultato dalla ri-mobilizzazione calcolata dal modello numerico per l'anno tipico.

5.3.3 Interventi gestionali per competenze correlate

Gli interventi gestionali sono suddivisi in due categorie: quelli strettamente connessi al Piano di responsabilità del proponente Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto e quelli sinergici, che concorrono al raggiungimento degli obiettivi del piano, di competenza di altri Enti. Nella tabella sono elencati gli interventi evidenziando quelli strettamente connessi al Pmlv e in capo al Proponente e quelli di competenza di altri Enti che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di piano.

Tabella 5-7: Interventi gestionali. Gli interventi di gestione evidenziati in giallo sono strettamente connessi al Piano e sono in capo al proponente, quelli evidenziati in grigio sono interventi che concorrono al raggiungimento degli obiettivi del Piano, di competenza di altri Enti

CODICE	DESCRIZIONE INTERVENTO
MIDG1	Riduzione degli emungimenti di acqua sotterranea
MIDG2	Regolamentazione delle attività di pesca, conversione alla venericoltura e concessioni di aree in zone appropriate
MIDG3	Regolazione e gestione della navigazione portuale, commerciale, di servizio e diportistica
MIDG4	Regolamentazione degli accessi alle aree a circolazione limitata (vie di navigazione secondaria).
MIDG5	Riduzione della dispersione dei sedimenti in mare con manovre del MOSE per contrastare il processo erosivo
ECOG1	Gestione del vivaio di piante alofile
QUALG2	Completamento della messa in sicurezza e della bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera (SIN)
QUALG3	Azioni mirate a ridurre gli apporti inquinanti dovuti al traffico navale e diportistico in acqua ed in aria
QUALG4	Elettrificazione banchine portuali passeggeri (cold ironing)

Di seguito si riporta per ciascun intervento la descrizione, gli enti coinvolti, la localizzazione e le modalità realizzative

DESCRIZIONE	ENTI COINVOLTI	LOCALIZZAZIONE	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE
MIDG1 Riduzione degli emungimenti di acqua sotterranea			
Lo sfruttamento delle acque sotterranee nell'area veneziana è responsabile della subsidenza e dell'intrusione salina. Il maggiore impatto sulla morfologia è prodotto dalla subsidenza, che equivale a una perdita netta di sedimenti.	Città metropolitana, Provincia Pd, Regione Veneto	Gronda lagunare e lidi lagunari.	La realizzazione pratica del controllo degli emungimenti d'acqua dal sottosuolo spetta agli enti preposti. Il Piano in oggetto, promuoverà la definizione di limiti di volume emungibili, attraverso accordi che garantiscano l'effettuazione dei monitoraggi necessari e il controllo dell'andamento delle quantità emunte.
MIDG2 Regolamentazione delle attività di pesca, conversione alla venericoltura e concessioni di aree in zone appropriate			
Accanto alle pratiche di acquicoltura presenti con le specie <i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck 1819) e <i>Carcinus aestuarii</i> (Czerniavsky, 1984), il settore della pesca in laguna di Venezia si struttura sostanzialmente in due tipologie di attività: una di tipo tradizionale, multispecifica e multiattrezzo, ed una di più recente introduzione, monospecifica e meccanizzata	Città metropolitana, Provincia Pd, Regione Veneto	Bacino lagunare	Gestione organica dell'attività di pesca in Laguna di Venezia mediante Accordo di programma tra gli Enti competenti (OO.PP, Regione Veneto). Conferma del concessionario unico per le attività di venericoltura quale soggetto attuatore ed esecutore degli strumenti di pianificazione degli Enti competenti.
MIDG3 Regolazione e gestione della navigazione portuale, commerciale, di servizio e diportistica			
Uno dei principali meccanismi con cui i sedimenti vengono mobilitati e successivamente espulsi dalla Laguna è l'erosione dovuta al moto ondoso prodotto dalle imbarcazioni. Si prevede la regolamentazione della circolazione in accordo e/o ad integrazione degli strumenti normativi vigenti. E', in particolare, prevista l'istituzione di alcune vie preferenziali per la navigazione, tenendo conto delle esigenze di tipo commerciale e di trasporto da parte di residenti e imprese. Lungo le arterie principali di navigazione, non essendo utile istituire vincoli più restrittivi di quelli attuali sulle velocità massime, è prevista la realizzazione di difese passive, ovvero di protezioni in grado di ridurre i processi erosivi associati al moto ondoso prodotto dai natanti.	Comune di Venezia, Autorità portuale, capitaneria di porto, Regione Veneto	Bacino lagunare	Le esperienze esistenti hanno dimostrato l'utilità di "dissuasori di velocità", che visualizzano la velocità dell'imbarcazione in transito, con risultati positivi in termini di diminuzione della velocità media. Si prevede pertanto il più esteso utilizzo di tali "dissuasori di velocità" nei canali soggetti ad elevato traffico.
MIDG4 Regolamentazione degli accessi alle aree a circolazione limitata (vie di navigazione secondaria)			
Per garantire la conservazione delle strutture morfologiche e permettere la circolazione nei canali lagunari d'accesso ai centri abitati sono richiesti controllo e regolamentazione della navigazione.	L'attuazione di tale misura di controllo spetta a diversi soggetti istituzionali.	Bacino lagunare	In base all'ordinanza n. 93/2007 del Magistrato alle Acque di Venezia sono state istituite le "aree blu" dove vigono limitazioni d'uso: divieto, tranne che ai pescatori professionali, di transito ai mezzi a motore ritenuti non compatibili con la morfologia lagunare (con potenza superiore a 10 Hp) ed in special modo nelle zone di particolare pregio ambientale. Nelle tre "aree blu", Laguna nord (zona Burano - Quarto d'Altino - Cavallino Treporti), Laguna sud (zona Valli di Chioggia - Strada statale n. 309 Romea), Sant'Erasmo (zona di fronte all'isola di Sant'Erasmo), la navigazione è consentita esclusivamente ad imbarcazioni autorizzate (pronto intervento, soccorso e polizia) e a quelle con nullo o ridotto impatto (barche a remi, a vela o a motore di piccole dimensioni e potenza). Il controllo del rispetto di tali limitazioni è di competenza di diversi enti: Amministrazione comunale, Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto e forze dell'ordine. Tali limitazioni possono essere integrate con l'istituzione di regimi di accesso controllato o contingentato, per mezzo di licenze di circolazione in numero prefissato con controlli anche automatizzati su targhe registrate. Le imbarcazioni autorizzate a circolare dovranno, in queste E' altresì auspicabile l'introduzione di regolamentazioni che incoraggino l'utilizzo di tipologie di carene che minimizzino l'energia delle onde prodotte.
MIDG5 Riduzione della dispersione dei sedimenti in mare con manovre del MOSE per contrastare il processo erosivo			
Le osservazioni sperimentali e modellistiche indicano come pochi eventi meteomarinari intensi possano dar luogo a una perdita netta di sedimento confrontabile con il volume annuale totale della perdita in mare. L'analisi statistica degli eventi di bora che possono portare a queste ingenti perdite di sedimento mostra come eventi importanti, in corrispondenza dei quali il volume trasferito in mare è stimabile in circa il 30% del deficit annuo, sono caratterizzati da tempi di ritorno compresi tra 1 e 2 anni (MAG.ACQUE - CORILA, 2008). Risulta così di interesse valutare l'utilizzo del sistema MOSE durante tali ricorrenti eventi.	Ente/autorità gestione MOSE, Autorità portuale, comune di Venezia, Chioggia, Cavallino Treporti	Bacino lagunare	tale misura ha carattere di forte sperimentali'. la sua adozione dovrà essere preceduta dallo sviluppo e dal test di strumenti modellistici specificamente orientati.
ECOG1 Gestione del vivaio di piante alofile			
Il vivaio per la produzione di piante, che è stato attivato nel 2003 dall'allora Magistrato alle Acque nell'ambito del progetto LIFE NATURA "Barene: protezione e recupero con tecniche di ingegneria naturalistica", è situato nell'Isola del Laghi, situata a nord di Mazzorbo-Burano. Nel vivaio sono state prodotte alofite ed igrofite a partire dal recupero delle zolle crollate dai margini di barena naturale. Sono state inoltre messe a punto le tecniche di coltivazione, confezionamento e trapianto, conciliando i tempi della produzione con quelli operativi del trapianto nell'ambito degli interventi di recupero morfologico, di protezione e naturalizzazione.	Comune di Venezia, Chioggia e Cavallino Treporti, Regione Veneto, Consorzi di Bonifica, Privati	Bacino lagunare, aree di gronda, Valli da pesca.	Il vivaio, che è stato gestito dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto dal 2003 fino al 2017 per la produzione di alofite ed igrofite, dovrà essere riattivato mediante il ripristino della operatività delle vasche e delle serre. Per l'approvvigionamento del materiale vegetale si procederà, come in passato, con il recupero delle zolle che si distaccano dai bordi delle barene naturali per effetto del moto ondoso prodotto dalle imbarcazioni, che assieme alle correnti di marea, producono erosione al piede.

DESCRIZIONE	ENTI COINVOLTI	LOCALIZZAZIONE	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE
			<p>Successivamente tali zolle vengono portate nel vivaio e trattate per la successiva suddivisione e produzione.</p> <p>Saranno applicate le tecniche di coltivazione e confezionamento finora messe a punto per le diverse essenze alofile (<i>Spartina maritima</i>, <i>Puccinellia palustris</i>, <i>Aster tripolium</i>, <i>Limonium narbonense</i>, <i>Halimione portulacoides</i>, <i>Sarcocornia fruticosa</i>), alo-nitrofile (<i>Agropyron pungens</i>) ed igrofile (<i>Phragmites australische</i>) che potranno essere confezionate con modalità differenti tra cui zolle vegetate, piantine singole o raggruppate nei cosiddetti "cocchetti" e tappeti vegetati, costituiti da stuoie in cocco o materiali degradabili simili recanti apposite tasche riempite con sedimento e stoloni.</p> <p>Con accordi o protocolli di intesa potrà essere gestito e/o fornito materiale certificato per gli interventi di riqualificazione ambientale in laguna di Venezia</p>
QUALG2 Completamento della messa in sicurezza e della bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera (SIN)			
Il Sito di Interesse Nazionale di Venezia- Porto Marghera (SIN) è oggetto di specifico Master Plan delle bonifiche. L'attivazione di nuove funzioni influisce sull'attuazione delle strategie di bonifica dei suoli emersi e dei fondali, in particolare sulla tempistica, sulle opzioni tecnologiche, sulla movimentazione di suoli, fanghi e acque e sulle morfologie del sito bonificato (drenaggi, rinaturalizzazione, <i>prevertissement</i> , accessi da gronda e laguna).	Regione Veneto, Comune di Venezia	SIN, Laguna centrale	Accordi di Programma e Protocolli di Intesa
QUALG3 Azioni mirate a ridurre gli apporti inquinanti dovuti al traffico navale e diportistico in acqua ed in aria			
L'intensificazione dei traffici (navale e diportistico) potrebbe ridurre l'efficacia sistemica dei miglioramenti finora ottenuti e richiedere una più coordinata strategia di regolazione degli accessi alla laguna, della circolazione in laguna, delle operazioni svolte durante la sosta. Sistemi di depurazione delle acque reflue, innovazioni nei sistemi di combustione e filtraggio delle emissioni in aria tendono a ridurre l'apporto inquinante globale. Un ulteriore contributo può essere fornito dalla sostituzione dei motori endotermici più inquinanti con motori elettrici/ibridi prevista per il 2030. Sono, inoltre, in fase di sperimentazione tecnologie di lavaggio dei gas di scarico tramite installazione di <i>scrubbers</i> navali. La "strategia 2020" dell'UE promuove uno spazio unico europeo dei trasporti con l'obiettivo di ridurre l'emissione di gas serra del 60% entro il 2050 in questo settore. Globalmente, le emissioni di CO ₂ dovute al settore del trasporto marittimo dovrebbero essere ridotte del 40-50% entro il 2050	Autorità Portuale Venezia e Chioggia, Comune di Venezia, Città Metropolitana	Bacino lagunare	<p>Adottare in accordo con gli Enti coinvolti strategie per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - regolazione degli accessi alla laguna, - regolazione della circolazione in laguna, - regolamentazione delle operazioni svolte durante la sosta delle grandi navi. - Promuovere politiche per la sostituzione dei motori endotermici più inquinanti con motori elettrici/ibridi prevista per il 2030.
QUALG4 Elettrificazione banchine portuali passeggeri (cold ironing)			
Questo intervento dipende essenzialmente dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale, con sede a Venezia e mira all'abbattimento delle emissioni inquinanti delle navi da crociera nella laguna di Venezia.	Autorità Portuale di Venezia	Area portuale passeggeri	

5.4 Costi di attuazione del PMLV secondo due ipotesi di approvvigionamento

Rif. Paragrafo 3.6.2 Contenuti del Rapporto Ambientale, punto2) comma e) Risorse finanziarie coinvolte delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014

Il Piano Morfologico della Laguna di Venezia (PMLV) è uno strumento programmatico del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto finalizzato a contenere l'erosione delle strutture intertidali lagunari nell'ambito delle politiche di salvaguardia e di adattamento ai cambiamenti climatici. Le politiche di salvaguardia sono definite dal *corpus* della legislazione speciale, in particolare dalla Legge 798/84.

Nello specifico, il PMLV si configura come l'aggiornamento del Progetto Generale degli Interventi del 1992 dello Stato⁶ che ribadisce l'orientamento operativo e l'interesse nazionale della salvaguardia di Venezia e della sua laguna.

L'arco temporale di valenza del Piano Morfologico per la Laguna di Venezia è di 30 anni, con revisione ogni 6 anni in modo da essere allineato al PdG 2000/60 e PdG Alluvioni. Si stima che l'attuazione di una prima fase di interventi finalizzati al mantenimento delle funzioni morfologiche ed ambientali avvenga in 10 anni.

Le azioni di piano saranno finanziate dalla Legge speciale per Venezia, da fondi Europei, da altre fonti di finanziamento che potranno essere stanziate.

In funzione dello stanziamento dei fondi verrà definita la programmazione degli interventi il cui costo sarà dettagliato nella fase di progettazione.

Oltre alle risorse finanziarie sopra elencate sono previste risorse correlate alla fase di monitoraggio, in conformità a quanto definito dall'art. 18 del D.Lgs. n. 152/06 e smi: *"Il piano o programma individua le responsabilità e la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio"*.⁷

⁷ Non sono, invece, valutati i costi della manutenzione ordinaria dei canali e dell'eventuale bonifica di sedimenti. I primi sono sostenuti dalle autorità competenti, mentre la copertura dei secondi verrà stabilita dal Tavolo inter-istituzionale che il PMLV propone per l'aggiornamento del Protocollo del 1993.

6 Il PMLV nel sistema di pianificazione

Rif. Punto a) Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smi e Paragrafo 3.6.2 Contenuti del Rapporto Ambientale, punto 5) Analisi di coerenza esterna delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014

Il Rapporto Ambientale analizza il rapporto tra il PMLV e gli altri Piani/Programmi pertinenti, in conformità alle richieste di cui al punto a. dell'Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smi e al punto 2 del paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014.

Il Piano morfologico della laguna di Venezia (PMLV) è uno strumento programmatico del Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto) finalizzato a contenere l'erosione delle strutture intertidali lagunari nell'ambito delle politiche di salvaguardia e di adattamento ai cambiamenti climatici. Le politiche di salvaguardia sono definite dal *corpus* della legislazione speciale, in particolare dalla Legge 798/84.

Nello specifico, PMLV si configura come Progetto Generale degli Interventi dello Stato⁸ che ribadisce l'orientamento operativo e l'interesse nazionale della salvaguardia di Venezia e della sua laguna. Il Pmlv⁹ è approvato dal Comitato Tecnico di Magistratura (CTM) del Mav¹⁰, istituto periferico del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La cornice giuridica e l'insieme delle pratiche di governo del territorio in laguna e gronda sono definiti da tre ordinamenti¹¹: ordinario, speciale e commissariale. Insieme, gli ordinamenti contribuiscono a definire una sorta di "diritto lagunare" che ha le sue origini formali nella istituzione del Magistrato alle Acque¹². Allo stato attuale, e se si escludono gli accordi di programma, i tre ordinamenti non configurano un quadro pianificatorio e programmatico coerente, non propongono dispositivi di co-pianificazione, né modelli di *governance* aggiornati alla complessità del governo lagunare.

L'ordinamento speciale rinvia principalmente all'interesse nazionale della salvaguardia di Venezia, ma riguarda anche portualità e navigazione, sicurezza, qualità dell'acqua, dell'aria e dei sedimenti e, con il relativo Codice, i beni culturali e il paesaggio. Questo ordinamento riconosce competenze specifiche allo Stato e a diverse autorità (come l'Autorità di distretto idrografico e l'Autorità di sistema portuale)¹³.

⁸ Di seguito si utilizza la dizione 'Piano' (Pmlv) anche se si tratta di un 'Progetto Generale degli Interventi dello Stato' (Pgis).

⁹ Il punto 7.12 della legge Speciale 139/92 prevede il Piano Generale degli Interventi dello Stato ed in particolare il Progetto Generale degli Interventi di Recupero Morfologico della Laguna. Il primo Progetto Generale (assimilabile a Pmlv) è stato approvato da CTM-MAV nel 1993.

¹⁰ Il Magistrato alle acque – Venezia e il Comitato Tecnico di Magistratura sono stati soppressi dal comma 3, art. 18 della Legge 114/2014. Le funzioni, i compiti e le attribuzioni già svolti da questi enti vengono trasferite rispettivamente al Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche - Veneto-Trentino-Alto Adige-Friuli Venezia Giulia e al Comitato Tecnico Amministrativo istituito presso il Provveditorato stesso.

¹¹ Vedi documentazione allegata al Documento di Piano: Mav-Corila, 2008f; Mav-Corila, 2008p; Mav-Corila, 2008q.

¹² Sull'argomento si sono a più riprese soffermati Silvano Avanzi, Feliciano Benvenuti, Ivone Cacciavillani, Sandro Amorosino, Luigi Scano e altri autori. Per approfondimenti vedi Amorosino S., 2002. *Il governo delle acque. La salvaguardia a Venezia: una storia amministrativa italiana*. Donzelli, Roma; Avanzi S., 1993. 'Il regime giuridico della laguna di Venezia. Dalla storia all'attualità', In *Memorie*, n. 48, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia; Benvenuti F., 1964. *I problemi di Venezia: il coordinamento dei pubblici poteri locali e centrali*. Stamperia di Venezia; Cacciavillani I., 2000. *Il regime giuridico della laguna di Venezia: storia e ordinamento*. Signum, Padova; Scano L., 1985. *Venezia terra e acqua*. Edizione delle Autonomie, Roma; Scano L., 2006. *La nascita e i primi anni del Consorzio Venezia Nuova*. In *eddyburg.it*.

¹³ L'Autorità di sistema portuale del Mare Adriatico Settentrionale dispone di strumenti di pianificazione e programmazione generale e operativa: il Piano regolatore portuale (che modifica quello del 1965) interessa la zona industriale e commerciale di Venezia-Marghera e fornisce un quadro strutturale in materia di uso del suolo e delle superfici acquee, di accesso lato-mare e lato-gronda, di infrastrutturazione e logistica, mentre i piani operativi triennali definiscono portfoli-progetti la cui attuazione è prevista nel breve periodo. Della stessa data è il Piano regolatore portuale di Chioggia, la cui Variante è stata approvata con D.M n.1618 del 16.04.1981. Nel 2001 è stata presentata la Revisione del Piano Regolatore Portuale di Chioggia con recepimento delle direttive e delle norme contenute nella Legge n. 84/94. Nel 2016 l'Autorità Portuale di Venezia ha avviato la redazione del nuovo Piano regolatore portuale.

L'ordinamento commissariale regola diversi tipi di emergenza socioeconomica, ambientale e idraulica dovuta alla riqualificazione del sito di interesse nazionale di Porto Marghera, alla gestione dei fanghi, al rischio idraulico negli insediamenti di gronda e al traffico acqueo. Questo ordinamento riconosce competenze specifiche a commissari nominati *ad hoc*.

La componente ordinaria, oltre a recepire le Direttive comunitarie su diverse materie (habitat, specie, qualità delle acque, portualità, mobilità e trasporti, utilizzo dei sedimenti, Via, Vas e Vinca) informa gli strumenti regolativi e di indirizzo di competenza regionale, metropolitana, provinciale e comunale.

Affiancandosi a quello commissariale (emergenziale) e a quello ordinario, l'ordinamento speciale connota di fatto il PMLV come 'dispositivo di pianificazione integrata'. 'Interesse nazionale' ed 'emergenza' conferiscono una relativa autonomia ai primi due ordinamenti rispetto al terzo, anche se la sovrapposizione di azioni e strategie dovuta alle rispettive competenze richiede opportuni coordinamenti. In questo contesto ordinamentale si colloca il PMLV.

Considerati la provvisorietà del sistema di salvaguardia e la sua prevista integrazione con il sistema di pianificazione ordinaria, il Pmlv si misura, sin dalla fase di predisposizione, con gli ordinamenti giuridici vigenti, con la presenza di competenze statali (ivi compresi i recepimenti delle Direttive europee), regionali, metropolitani, provinciali e comunali (oltre che di autorità) e con un complesso sistema di pianificazione "incidente" su Venezia e la sua laguna.

In qualità di strumento di contrasto al degrado e di conservazione delle funzionalità intertidali su scala lagunare, il PMLV viene a configurarsi come strumento non regolativo ibrido¹⁴, ovvero con valenze strutturale e programmatico-operativa.

La prima valenza si ravvisa nell'aggiornamento dei quadri conoscitivi e nella simulazione di una configurazione "attesa" del sistema lagunare, sia in senso ambientale che idrogeologico, rispetto a scenari di riferimento¹⁵. La seconda valenza si riconosce nel portfolio-progetti predisposto con specifica stima dei costi di investimento e di ipotesi localizzative degli interventi per corpi idrici e per ambiti di rigenerazione e tutela.

Per valenza strutturale e ambito geografico di pertinenza, il PMLV dialoga con l'istituto del "piano d'area", in particolare con il Palav del 1995¹⁶, con il Piano di Gestione delle Acque (2016) e il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (2016) del Distretto Idrografico delle Alpi orientali, e con gli strumenti di pianificazione vigenti ai sensi della legislazione regionale in materia urbanistica e di governo del territorio. In questa prospettiva, il PMLV fornisce raccomandazioni e "direttive di salvaguardia" al sistema di pianificazione nel suo complesso ed in particolare in merito alle cosiddette 'intersezioni critiche'. Queste riguardano i fenomeni erosivi in laguna e lungo i cordoni litoranei, l'inquinamento dell'acqua, del suolo e dell'aria, il moto ondoso naturale e antropico, le pressioni insediative in laguna, in gronda e lungo le fasce litoranee e le

Nel corso dello stesso anno è entrata in vigore la "riforma della legislazione portuale" con DLgs 169/2016, che ha stabilito le nuove Autorità di Sistema Portuale. Il DLgs n. 169/2016 ha introdotto all'art.6 il nuovo strumento di pianificazione delle Autorità di Sistema Portuale: il Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP). La nuova norma, che novella l'art. 5 della legge n. 84, prevede che tale piano delimiti e disegni l'ambito e l'assetto complessivo del porto, comprese le aree destinate alla produzione industriale (oltre all'attività cantieristica) e alle infrastrutture stradali e ferroviarie, nonché le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate. In considerazione di tali riforme e del nuovo quadro pianificatorio, il redigendo Piano regolatore del porto verrà rivisto nell'ottica di "Autorità di Sistema del Mare Adriatico Settentrionale", comprendente i porti di Venezia e Chioggia.

¹⁴ Il Pmlv non contiene norme tecniche di attuazione.

¹⁵ La nozione di scenario di medio e lungo periodo è operativa (e non meramente combinatoria) in quanto connette plausibili 'configurazioni morfologiche' ai seguenti fattori: cambiamenti climatici, qualità delle acque, efficacia delle difese a mare, portualità, attività economiche in laguna, assetti insediativi e carichi urbanistici. Rappresentando il futuro dell'ecosistema lagunare in senso lato, lo scenario è costruito in modo inclusivo e dialogico.

¹⁶ In prospettiva con il redigendo Piano paesaggistico regionale d'ambito (Prpa) "Arco costiero adriatico Laguna di Venezia Delta del Po" che, una volta approvato, andrà a sostituire il Palav.

dotazioni paesaggistiche lagunari sia in senso ecologico che storico-culturale. Raccomandazioni e direttive di salvaguardia in merito alle citate intersezioni si confrontano con lo stato della pianificazione strutturale e operativa vigente, ed in particolare con i dispositivi normativi. Inoltre, esse suggeriscono eventuali aggiustamenti e accolgono i necessari *feedback* utili alla fattibilità del PMLV.

Presentandosi con un proprio “portfolio misure”, il PMLV assume una indubbia valenza operativa che tende a rafforzare la relazione fra manutenzione ordinaria e straordinaria della laguna.

La fattibilità del PMLV dipende da fattori endogeni (come i costi degli interventi, la loro efficacia morfologica e la loro sostenibilità ambientale), ma anche da fattori esogeni e da condizioni esterne. Questi ultimi riguardano, in particolare, la qualità delle acque e la qualità dei sedimenti¹⁷ su cui agiscono altri strumenti e competenze, ma pur sempre condizioni essenziali per l'efficacia del piano. La doppia valenza e l'interazione fra fattori endogeni ed esogeni influiscono sulla cosiddetta “forma” del piano.

Come strumento programmatico multi-obiettivo, PMLV interessa diversi ambiti di competenza ai fini della salvaguardia sollecitando opportuni accordi fra istituzioni competenti. A tale riguardo si rileva come sia lo stesso dettato della Legge Speciale ad assegnare e ripartire le competenze ai fini della salvaguardia tra i principali soggetti istituzionali e gli enti amministrativi locali: in particolare, al Provveditorato Interregionale OO.PP. del Triveneto, alla Regione del Veneto, alla Provincia di Venezia (ora Città metropolitana) e ai comuni lagunari, soprattutto a Venezia e Chioggia. Nello specifico, la legislazione speciale individua le competenze dello Stato (salvaguardia fisica, restauro degli edifici demaniali e di carattere storico artistico), le competenze della Regione Veneto (salvaguardia ambientale) e quelle dei Comuni di Venezia e di Chioggia (salvaguardia socioeconomica e del patrimonio monumentale, quest'ultimo coordinato alle Soprintendenze).

Le azioni volte alla salvaguardia fisica di Venezia e della sua Laguna di competenza del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto sono articolate nelle tipologie di intervento individuate all'art. 3 della Legge 139/92¹⁸. Gran parte di queste azioni vengono realizzate dal Concessionario del Magistrato alle Acque. Il Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto è inoltre competente in materia di autorizzazione e controllo degli scarichi in laguna, oltre alla regolamentazione e al controllo del traffico acqueo. Le attività di controllo sono svolte rispettivamente dalla Sezione Antinquinamento del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto (per gli scarichi) e dalla Polizia Lagunare (per il traffico acqueo). Ciò interagisce in modo evidente con le competenze della Regione, della Città Metropolitana di Venezia e della Provincia di Padova. Alla Regione del Veneto spetta, infatti, il disinquinamento della laguna e del suo bacino scolante, mediante il Piano Direttore 2000, con soggetti attuatori riconosciuti negli enti gestori del ciclo idrico

¹⁷ Indicatori e target relativi alla qualità delle acque sono definiti nei cinque decreti ‘Ronchi-Costa’ del 1998/99, nella Direttiva Quadro sulle acque 2000/60 CE, nei DL n.152 del 3/4/2006, n. 4 del 16/1/2008, nel Dm del 30/7/1999 e nel Piano direttore. Per gli obiettivi di qualità dei sedimenti, il riferimento è al DL 152 del 3/4/2006, ‘Accordo sul Vallone Moranzani’ del 2007, al Dm 59/2009, e Piano di Gestione delle Acque (2016) e il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (2016) del Distretto Idrografico delle Alpi orientali. Recentemente è stata avviata una fase di revisione del protocollo fanghi del 1993 ed è stata presentata una nuova proposta ai fini di valutare la possibilità di estendere le linee guida attuative del Decreto ministeriale n. 173 del 15 luglio 2016 “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini” anche ad ambienti confinanti con quelli marini e semichiusi come la laguna di Venezia.

¹⁸ Gli interventi riguardano: a) opere di regolazione delle maree; b) adeguamento e rinforzo dei moli foranei alle tre bocche lagunari; c) difesa dalle acque alte degli abitati insulari; d) ripristino della morfologia lagunare; e) arresto del processo di degrado della laguna; f) difesa dei litorali; g) sostituzione del traffico petrolifero in laguna; h) apertura delle valli da pesca all'espansione delle maree.

integrato e nei consorzi di bonifica. La Regione è inoltre competente in merito all'autorizzazione degli scarichi degli impianti di depurazione pubblici e privati esercenti per conto terzi e alla tutela della qualità delle acque marine costiere. La competenza della Città Metropolitana di Venezia e della Provincia di Padova riguarda l'autorizzazione e il controllo degli scarichi produttivi nei corpi idrici del bacino scolante e in mare. In questo caso, le attività di controllo sono svolte da ARPAV, che garantisce il monitoraggio della qualità delle acque ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. Ai Comuni di Venezia e di Chioggia, la Legge Speciale attribuisce, infine, competenza in materia di rivitalizzazione socioeconomica delle due città. Di fatto correlate (anche se specifiche) all'ordinamento speciale, sono le competenze del Ministero dell'Ambiente in merito alla bonifica del Sito di Interesse Nazionale di Porto Marghera.

L'ordinamento speciale interagisce con quello ordinario in quanto a Regione, Città Metropolitana di Venezia, Provincia di Padova e Comuni compete, secondo quanto stabilito dalla Legge regionale 11/2004 e s.m.i. (e in precedenza dalla Lr 61/1985), il governo delle trasformazioni e dell'uso del territorio con strumenti di tipo regolativo e di indirizzo, strutturali e operativi¹⁹.

Emergenze e parziale efficacia dei due ordinamenti in materie socioeconomiche e ambientali hanno più volte richiesto figure istituzionali 'straordinarie'. Nel corso degli ultimi anni si sono manifestate emergenze ambientali in laguna e nel bacino scolante tali da richiedere l'intervento commissariale. Il Commissario delegato per lo stato di emergenza socioeconomico-ambientale, relativo ai canali portuali di grande navigazione, ha individuato e realizzato iniziative volte ad eliminare situazioni di pericolo e pregiudizio per il normale svolgimento delle attività portuali²⁰. Con ordinanza *ad hoc*, il Commissario ha provveduto all'individuazione e alla realizzazione di siti di recapito finale dei sedimenti inquinati derivanti da operazioni di dragaggio dei canali portuali. Il Commissario delegato per l'emergenza dovuta agli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007, che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto, ha provveduto alla realizzazione dei primi interventi urgenti per il soccorso della popolazione, per la rimozione delle situazioni di rischio idraulico, e per fronteggiare i danni conseguenti agli eventi meteorologici²¹.

Specifico è la competenza del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo che, mediante le Soprintendenze e nell'ambito della Conferenza Stato-Regione, tutela la qualità del paesaggio, i beni architettonici, archeologici, storico-artistici e demo-etno-antropologici.

19 Vedi anche Legge regionale 6 giugno 2017, n.14 'Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e modifiche della legge regionale 23 aprile 2004, n.11 'Norme per il governo del territorio e in materia di paesaggio'. Con Legge n.14/2017 la Regione ha provveduto alla individuazione della quantità massima di consumo di suolo ammesso nel territorio regionale ai sensi dell'art. 4, comma 2, lettera a). Si rileva come l'algoritmo utilizzato dalla Regione possa essere 'corretto' nella fascia di gronda per garantire accettabili condizioni idriche, idrauliche e morfologiche.

²⁰ Il Piano degli interventi per l'emergenza socioeconomica-ambientale, determinatasi nella laguna di Venezia in ordine alla rimozione dei sedimenti inquinati nei canali portuali di grande navigazione, esplicita le cause che hanno portato alla dichiarazione dello stato di emergenza, il quadro conoscitivo, normativo e programmatico nell'area di interesse, gli interventi proposti per risolvere l'emergenza e un cronoprogramma indicativo.

²¹ Compito del Commissario Delegato è provvedere "alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in Laguna individuati dal 'Piano direttore 2000'".

Considerati i contenuti del PMLV, le intersezioni fra ordinamenti e la transitorietà dell'ordinamento speciale, la costruzione e l'attuazione del PMLV invocano un accordo fra istituzioni competenti. Una opzione possibile è l'Accordo di programma²².

L'Accordo è articolabile per materie/competenze (condizioni preliminari, indirizzi, recepimento, aggiornamenti normativi, sinergie operative) e su di esse può essere attivato un opportuno modello di *governance*. L'accordo di programma ha disciplina propria, definita dall'art. 27 della legge 142/1990, ora confluito nell'art. 34 del d.lgs. n. 267/2000, cosiddetto Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali (TUEL). A questa tipologia di accordo è applicabile la disciplina generale degli artt. 15 e 11, co. 2, 3 e 5 della l. n. 241/1990, ove non derogata dalla disciplina specifica. Gli accordi di programma, ex art. 34, co. 1, TUEL, possono avere a oggetto «la definizione e l'attuazione di opere, di interventi o di programmi di intervento che richiedono, per la loro completa realizzazione, l'azione integrata e coordinata di comuni e regioni, di amministrazioni statali e di altri soggetti pubblici». L'organo che promuove la conclusione dell'accordo di programma assicura il coordinamento delle azioni, determina i tempi, le modalità, il finanziamento e ogni altro adempimento connesso. Inoltre, convoca una conferenza tra i rappresentanti di tutte le amministrazioni coinvolte al fine di acquisire i diversi interessi e gli elementi necessari alla sua conclusione. L'accordo si perfeziona con il consenso unanime dei soggetti sottoscrittenti.

Il sistema di pianificazione evidenzia importanti intersezioni tematiche con il Piano Morfologico. Sulle intersezioni di seguito indicate potrà essere impostato l'Accordo di programma:

- a) controllo dei processi di erosione e del rischio idraulico²³;
- b) qualità dei corpi idrici e inquinamento²⁴;

²² Com'è noto, gli Accordi di programma non si limitano alla semplificazione dell'attività amministrativa della pubblica amministrazione (come le Conferenze di Servizi), ma si configurano come strumenti negoziali/attuativi finalizzati ad accordi organizzativi tra le pubbliche amministrazioni. Strategico per gli assetti della laguna centrale è l'Accordo di programma per la chimica, seguito da atto integrativo e attuato, nelle parti di competenza, con il Master Plan per la bonifica dei siti contaminati di Porto Marghera. Alla costruzione e attuazione del piano contribuiscono la Regione e il Comune di Venezia. Il Master plan è stato attivato dalla Regione del Veneto con Dgr n. 2386 del 14.09.2001 e poi approvato con deliberazione n. 1 del 22.04.2004 dalla Conferenza di Servizi "decisoria" di cui al punto 4) dell'Accordo di Programma per la chimica. Si rileva, al riguardo, come il Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinata (PRBAI), adottato con Dgr. n. 157/2000, non sia mai stato approvato dal Consiglio Regionale. Altri accordi di programma, sempre sul SIN di Porto Marghera, hanno avuto per oggetto l'attuazione degli interventi di confinamento, tramite marginamento delle sponde, delle aree a terra incluse nel perimetro del sito di bonifica di interesse nazionale di Venezia-Porto Marghera e di gestione dei sedimenti più inquinati presenti nei canali industriali e portuali (AdPQ, siglato il 7 aprile del 2006); lo snellimento delle procedure e la riduzione dei tempi per la bonifica e la riqualificazione ambientale del SIN di Venezia-Porto Marghera e aree limitrofe AdP, siglato il 16 aprile 2012); la riconversione e la riqualificazione industriale dell'Area di crisi industriale complessa di Porto Marghera (AdP, siglato l'8 ottobre 2014).

²³ I piani-stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) sono orientati alla riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio connesso e si coordinano al processo di formazione del Piano di Bacino. Questo piano, adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.4 del 19 giugno 2007, ha valore di piano territoriale di settore.

²⁴ I principali strumenti di pianificazione e gestione settoriale sono il Pdg della Sub-unità Idrografica del Bacino scolante, della laguna di Venezia e del mare antistante (Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali), il Piano Direttore 2000, il Pta e il Piano d'ambito (Aato). Il Piano Direttore 2000, pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Veneto n. 64 del 14/07/2000, è un aggiornamento del "Piano per la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante in laguna di Venezia". Con efficacia propria di un Piano d'Area del PTRC, si propone la riduzione dei nutrienti e dei microinquinanti nella laguna, il miglioramento della qualità dell'acqua nel bacino scolante, l'aumento della capacità di autodepurazione dei corsi d'acqua, la diversione, cioè l'allontanamento parziale e temporaneo dalla Laguna delle acque dolci inquinate. Molte parti del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA) non sono più in vigore a seguito dell'approvazione, nel 2009, del Piano di Tutela delle Acque (PTA). Il PRRA di fatto resta valido per le parti non in contrasto con il PTA e con la normativa nazionale e regionale vigente (schemi fognari e depurativi), mentre decadono le norme di attuazione, le norme per l'utilizzo in

- c) gestione della navigazione lagunare e controllo del moto ondoso;
- d) gestione delle attività alieutiche²⁵;
- e) gestione dei processi insediativi con particolare riferimento al consumo di suolo e ai carichi urbanistici;
- f) tutela del paesaggio a scala locale e d'ambito²⁶.

Le intersezioni (di tipo normativo e strumentale) sono riportate in dettaglio in Allegato 3 del documento di Piano del PMLV e sono identificate sulla base delle criticità e degli obiettivi del Piano Morfologico.

Le intersezioni sono di tipo regolativo nel caso di strumenti regolativi a diverse scale, mentre riguardano 'solo' i quadri di conoscenza, gli scenari e le strategie se gli strumenti di pianificazione hanno carattere settoriale. Nel primo caso evidenziano se vi è congruenza fra le azioni proposte dal Pmlv e le norme tecniche di attuazione dei piani vigenti; nel secondo consigliano il coordinamento del portfolio misure del Pmlv con l'attuazione degli strumenti di pianificazione settoriale.

Dato il carattere 'ambientale' del Pmlv, in entrambi i casi le intersezioni orientano le valutazioni ambientali strategiche (VAS) di piani e programmi secondo una logica di 'efficacia esterna'.

La struttura gerarchica del sistema di pianificazione e la pianificazione settoriale definiscono rispettivamente la dimensione verticale e orizzontale della intersezione.

agricoltura dei fanghi provenienti da impianti di depurazione delle pubbliche fognature, le norme per lo spargimento sul suolo agricolo di liquami derivanti da allevamenti zootecnici, il regolamento tipo di fognatura, e così via. Il Piano di Tutela delle Acque - Pta (previsto dall'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.) nasce come piano stralcio di settore del Piano di Bacino di cui alla L. 183/89, quale strumento di pianificazione regionale per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici, stabiliti dagli articoli 4 e 5 del decreto 152/06. Il Pta è stato approvato dal Consiglio Regionale del Veneto il 5/11/2009. Completano il quadro il Piano generale di bonifica e di tutela del territorio rurale e il Piano d'ambito (Aato). Il Piano generale di bonifica è uno strumento di pianificazione regionale, predisposto da ciascun Consorzio di bonifica per il comprensorio di competenza. L'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (Aato) 'Laguna di Venezia' ha il compito di svolgere attività di pianificazione, sviluppo e controllo del sistema idrico integrato, cioè del ciclo dell'acqua dal momento in cui viene captata alla fonte e quindi distribuita potabile alle utenze, fino a quando viene raccolta nella fognatura, depurata e reimpressa in natura. A questo scopo si dota di Piano d'Ambito che definisce obiettivi e regole per l'organizzazione, la pianificazione ed il governo del servizio idrico integrato e per la tutela e la salvaguardia della risorsa acqua.

²⁵ Il principale riferimento è costituito dal Piano per la gestione delle risorse alieutiche delle lagune della provincia di Venezia 2014-2020, adottato nel 2013 dal Consiglio Provinciale. Il Piano, a fronte di una pressione esercitata sull'ecosistema lagunare dalla pesca alle vongole con mezzi meccanici, prevede il passaggio da uno sfruttamento delle risorse lagunari ad accesso libero ad uno sfruttamento per allocazione a comunità, gruppi o a singoli pescatori e/o acquacoltori. Esso prevede, inoltre, una strategia di sfruttamento delle risorse naturali rinnovabili su cicli brevi, l'armonizzazione con i tradizionali mestieri lagunari, il consolidamento e la diversificazione delle attività alieutiche lagunari.

²⁶ Gli strumenti di riferimento sono la prima variante al Ptrc (2013) ,il primo Piano Paesaggistico Regionale d'Ambito - PPRa (in formazione)..

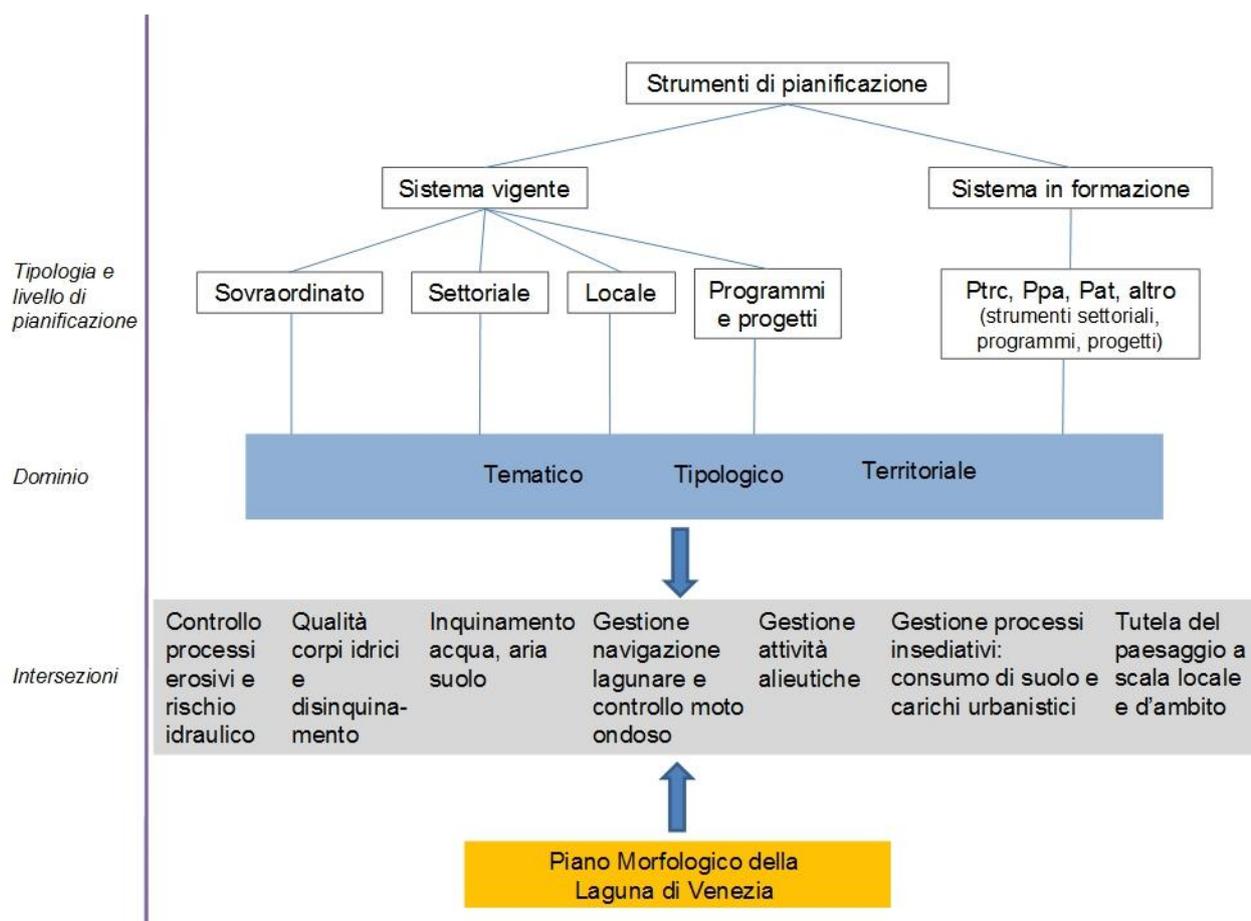


Figura 6-1: Schema riepilogativo del sistema di pianificazione e intersezioni con il Piano Morfologico.

A questo scopo, gli strumenti di pianificazione sono classificati in quattro insiemi²⁷: il primo raccoglie i piani urbanistici sovraordinati (regionale, provinciale e d'area)²⁸, il secondo considera gli strumenti relativi alla pianificazione settoriale

²⁷ La Lr. n. 11/2004 mantiene il tradizionale rapporto di sovra-sottordinazione tra piani, mentre il coordinamento tra livelli di pianificazione dovrebbe essere garantito dalla applicazione dei principi di sussidiarietà e di coerenza. I piani di livello superiore (PTRC, PTCP, piani d'area, piani d'ambito paesaggistico e di distretto) stabiliscono obiettivi e scelte di assetto territoriale, ambientale e socioeconomico che influiscono sulle scelte urbanistiche di livello inferiore. Gli strumenti sovraordinati recepiscono gli obiettivi tematici delle direttive europee.

²⁸ I riferimenti principali sono il Ptrc (1992 e 2013), il Palav e il Ptcp della Provincia di Venezia. Il Ptrc rappresenta il documento di riferimento per la tematica paesaggistica, come disposto dalla Legge Regionale 10 agosto 2006 n. 18, che gli attribuisce valenza di "piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici", già attribuita dalla Legge Regionale 11 marzo 1986 n. 9 e successivamente confermata dalla Legge Regionale 23 aprile 2004 n. 11. Tale attribuzione fa sì che nell'ambito del Ptrc siano assunti e ottemperati gli adempimenti di pianificazione paesaggistica previsti dall'articolo 135 del Decreto Legislativo n. 42/04 e s.m.i. Ai sensi della L.R. 27.6.1985, n.61 e della L.R. 30.4.1990, n.40, il Ptrc è gerarchicamente sovraordinato ad ogni altro piano settoriale o particolare. Il nuovo Ptrc è stato adottato con Dgr n. 372 del 17 febbraio 2009 (e integrato successivamente da una Variante parziale che gli attribuisce valenza paesaggistica, adottata con DGR n. 427 del 10 aprile 2013), ai sensi della legge regionale 23 aprile 2004, n.11 (artt. 4 e 25). Diversamente da quello del 1992, il nuovo Ptrc si pone come quadro di riferimento generale e non intende rappresentare un ulteriore livello di normazione gerarchica e vincolante. Nel capitolo dedicato alla "Risorsa acqua e la sua gestione" il Ptrc dedica attenzione alla laguna di Venezia e al suo bacino scolante citando, fra gli impegni della Regione sul fronte del disinquinamento, il Progetto Integrato Fusina nell'ambito degli interventi previsti dal Piano Direttore 2000 e la riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica degli interventi previsti dall'Accordo di programma Moranzani.

Il Palav, previsto dal PTRC del 1992 (e adottato contestualmente ad esso), per 16 comuni comprendenti e distribuiti attorno alla Laguna di Venezia, attiva misure di valorizzazione e protezione ambientale, interventi di riequilibrio idrogeologico e di riequilibrio dell'unità fisica ed ecologica della laguna, interventi di regolamento del traffico acqueo e di controllo del moto ondoso. Tra le prescrizioni e i vincoli, risultano vietati nella laguna viva interventi di bonifica idraulica, fatti salvi quelli finalizzati al recupero

(statale, regionale e provinciale), il terzo include gli strumenti urbanistici a valenza locale, il quarto gli strumenti di programmazione territoriale. Data la fluidità del sistema pianificatorio, dovuta all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione locale e di area vasta in attuazione della Lr 11/2004, ai primi quattro insiemi, che compongono la pianificazione vigente, se ne è aggiunto un quinto. Esso intende descrivere il "sistema di pianificazione in formazione"²⁹ riferito ai tre livelli regionale, provinciale e locale.

Allo stato attuale, non tutti gli atti di pianificazione/programmazione forniscono indicazioni traducibili in azioni (regolative, di tutela e/o trasformative) territorializzabili. Ciò vale soprattutto per la pianificazione di settore. Per queste ragioni non tutti i piani contribuiscono alla costruzione del sistema di riferimento e di mappe di sintesi, ma possono essere agevolmente interrogati quando il Piano Morfologico lo richieda .

6.1 Analisi di coerenza

Valutazione di coerenza piano morfologico

Nel RA viene valutata la coerenza interna ed esterna del Piano Morfologico della Laguna di Venezia (PMLV) con i principali strumenti di pianificazione che disciplinano le trasformazioni del territorio o intervengono in specifici settori .

IL PMLV definisce strategie ed interventi e l'analisi si basa sulla verifica di coerenza degli obiettivi strategici del Piano e gli obiettivi dei Piani territoriali sovraordinati (PTRC, PTCP Citta Metropolitana di Venezia, PTCP Padova, PALAV) e degli strumenti di natura settoriale specialistica (Piano di gestione delle acque, Piano di Gestione del rischio Alluvioni, Piano di tutela delle acque, Piano Pesca province di Venezia e Padova, Piano pesca regionale, Piano Unesco, Piano Portuale) che insistono sulla laguna di Venezia al fine di valutare quali sono allo stato attuale gli obiettivi del PMLV che maggiormente riescono a trovare convergenze e quindi attuabilità rispetto alla pianificazione territoriale vigente.

Il PMLV costituisce pertanto uno strumento di salvaguardia di medio-lungo periodo e si configura come un quadro organico di interventi e azioni in grado di ottenere il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, necessari per garantire dinamiche sostenibili dal punto di vista idro-morfologico ed ecologico, tenendo conto degli scenari socio-economici e funzionali a contrastare le azioni distruttive dell'ambiente lagunare, riattivando i dinamismi naturali e realizzando strutture per il recupero morfologico.

Nella definizione degli interventi e dei relativi obiettivi specifici articolati in idrodinamici, geomorfologici, ecologici, fa propri gli obiettivi fissati dalla Direttiva 92/43/CE "Habitat" e dalla Direttiva 2009/147/ CE "Uccelli", in relazione al mantenimento, miglioramento e ripristino degli habitat e degli habitat di specie nonché dalla Direttiva 2000/60 "Acque".

paesistico-ambientale delle discariche esistenti. Sono consentite operazioni di ripristino degli ambienti lagunari e/o manutenzione dei canali a fini idraulici anche mediante estrazione di fanghi che potranno essere usati, secondo la legislazione vigente e compatibilmente alle loro caratteristiche qualitative, ai fini di ripristino dei sistemi lagunari erosi. L'intera Laguna di Venezia (art. 34) entro i centri abitati, nelle isole e nei vari ambiti lagunari è considerata area a rischio archeologico. Il PALAV, nel trattare la compatibilità ambientale regionale e la Valutazione di Impatto Ambientale (art. 54) definisce "l'intera laguna di Venezia compresa all'interno della conterminazione lagunare" come "zona ad alta suscettibilità ambientale e ad alto rischio ecologico". Il Ptcp della Provincia di Venezia individua e recepisce infine i vincoli di natura culturale e ambientali derivanti dalla legge o da strumenti territoriali sovraordinati. L'individuazione di detti vincoli sono da considerarsi di supporto ai responsabili dei procedimenti relativi ai beni, ai quali compete comunque la verifica delle condizioni per l'avvio delle procedure di tutela.

²⁹ Vengono intesi tutti i documenti di pianificazione formalizzati mediante delibera amministrativa.

Si considera fin d'ora esistere una coerenza piena tra Piano di gestione delle acque, Piano di Gestione del rischio Alluvioni, Direttiva 92/43/CE "Habitat" e dalla Direttiva 2009/147/ CE "Uccelli".

Il quadro di coerenza viene definito attraverso delle matrici che assegnano un punteggio in relazione al grado di coerenza riscontrato tra gli obiettivi generali di sostenibilità, gli obiettivi specifici del PMLV e dei diversi PIANI per le tematiche individuate come portanti del Piano.

1. sistema ambientale
2. protezione della Laguna

Di seguito sono elencati i piani considerati:

- PRS
- PTRC
- PALAV
- Piano UNESCO
- PTCP Venezia
- PTCP Padova
- Piano Pesca Provincia di Padova
- Piano Pesca Provincia di Venezia

Il risultato esplicita le principali convergenze tra contenuti del PMLV e gli altri piani e quindi consente di stabilire gli interventi che possono essere realizzati con maggiore efficacia, dall'altro lato consente di individuare i campi di azione che non trovano o trovano solo parzialmente convergenze con il quadro pianificatorio e che evidentemente richiamano alla necessità di trovare un maggiore coordinamento e una più efficace sintesi tra strumenti e attori che agiscono sullo stesso territorio.

Al fine di definire in maniera più efficace il quadro della coerenza è necessario inserire nel processo valutativo il ruolo e le competenze del Provveditorato che si esplicitano in ruoli attivi nella definizione dei contenuti di piani settoriali e specifici. Per quanto concerne la navigazione lo strumento operativo di maggiore rilevanza ai fini del PMLV è l'ordinanza del MAV n. 93/2007 "Regolamentazione della navigazione nei canali della laguna di Venezia".

Obiettivo generale del PMLV è il seguente: Ripristino delle funzionalità morfologiche ed ambientali per il miglioramento della qualità ecologica della Laguna di Venezia operando per la riduzione degli effetti negativi, attraverso la mitigazione delle cause di degrado e la definizione della compatibilità futura fra attività economiche ed umane, morfologia e qualità ambientale.

L'obiettivo generale viene articolato in obiettivi specifici che sono:

OBIETTIVO			EFFETTI ATTESI		
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni
			A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria	
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza
B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari		
B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare		
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria

Nella tabella che segue per le matrici individuate sono esplicitati gli obiettivi degli altri piani e la relativa coerenza.

n	PRS	PTRC	PaLaV	PTCP - Venezia	PTCP - Padova	Piano UNESCO	Piano della pesca Provincia di Venezia	Piano della pesca Provincia di Padova
1	definizione di strategie e strumenti per il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile che persegue il miglioramento degli standard ambientali e la tutela e conservazione dei beni e delle risorse;	salvaguardia dell'integrità e funzionalità delle aree ad elevata naturalità e ad alto valore ecosistemico;	conservazione tutela, rivitalizzazione e valorizzazione dell'ambiente lagunare, inteso come patrimonio naturalistico, archeologico e storico-ambientale;	sviluppo strategico per la tutela delle acque dai fattori inquinanti;	monitorare il fenomeno della Subsidenza in area lagunare e nell'area di foce dei fiumi Brenta e Bacchiglione;	Tutelare, recuperare e valorizzare gli insediamenti antropici (tessuti urbani, architettura rurale), l'ambiente e il paesaggio lagunare;	gestione e sostegno delle attività di pesca professionale e di acquicoltura, al fine di garantire il mantenimento nel tempo di adeguati livelli occupazionali e di redditività economica;	Gestire la venericoltura in concessione
2	istituzione di un'unica Autorità di bacino responsabile della gestione di tutte le problematiche ambientali riguardanti la laguna e il bacino scolante (salvaguardia fisica, ambientale e rivitalizzazione socio economica).	salvaguardia dell'integrità delle visuali estese e panoramiche di particolare importanza morfologica;	la tutela, il ripristino e la valorizzazione dei boschi planiziali e delle dune consolidate, boscate e fossili e dei sistemi ecologici ed ambientali;	razionalizzare le attrezzature per la nautica da diporto a livelli di qualità e di sicurezza ambientale;	contrastare il fenomeno della risalita del Cuneo salino;	Tutelare, recuperare e valorizzare il patrimonio architettonico, archeologico, storico artistico, etnoantropologico, archivistico e librario;	gestione delle attività di pesca dilettantistica sportiva, al fine di mantenere vive tradizioni e interessi culturali e sociali tipici delle comunità lagunari, evitando sovrapposizioni con le attività professionali;	Favorire la continuazione della pesca con reti fisse (tresse con bertovelli)
3		potenziamento della rete ecologica attraverso la rinaturalizzazione e la rifunzionalizzazione degli ambienti fluviali e lacustri e delle zone umide, la difesa del sistema dunale e retrodunale, la creazione di nuove aree umide di depurazione naturale;	disciplinare la navigazione a motore e provvedere alla redazione di appositi piani di circolazione e del traffico;	promuovere la conoscenza delle componenti del sistema ambientale e favorire la loro protezione, accessibilità e fruizione;	migliorare la qualità biologica dei fiumi nel retroterra lagunare;	Razionalizzare i flussi turistici con lo sviluppo di forme complementari al turismo tradizionale (turismo culturale della Venezia minore, lagunare, rurale, agriturismo, ecologico, sportivo, ecc);	salvaguardia delle popolazioni delle specie di interesse alieno e raggiungimento di livelli idonei a garantire il massimo prelievo sostenibile;	Rivitalizzare la pesca di novellame in periodo primaverile
4		incentivazione delle attività di regolazione e monitoraggio delle pratiche turistiche e ricreative che possono comportare impatti sulle componenti del sistema ambientale.	riqualificare e rinaturalizzare le casse di colmata;	adottare di opportune misure per contrastare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie;	prevedere la connettività tra la Rete ecologica provinciale e la rete ecologica di livello comunale;		tutela delle popolazioni di specie di interesse conservazionistico;	Gestire la pesca coi bilanci
5			salvaguardia delle arginature storiche quali segni del territorio;	limitare gli effetti della subsidenza naturale vietando l'estrazione del gas naturale e l'emungimento delle acque dal sottosuolo.	possibilità per i comuni, di richiedere, ai fini del rilascio del permesso a costruire, anche un monitoraggio topografico del terreno e dei cinematismi in atto, nonché una relazione idrogeologica sulla risorsa idrica;		conservazione degli habitat lagunari e riduzione dei possibili impatti sull'ambiente derivanti dalle attività di pesca.	Regolamentare e gestire la pesca amatoriale/sportiva
6			realizzazione di percorsi perlagunari attrezzati e ciclopedonali per incentivare la visita dell'ambiente lagunare ai fini turistici, culturali e per il tempo libero.		introdurre, nella pianificazione comunale, delle "Linee guida per gli allevamenti intensivi" contenute nel PTCP;			
7					predisporre i comuni di un Piano di conservazione manutenzione finalizzato ad individuare gli interventi di rinnovamento e incremento del patrimonio arboreo-arbustivo, promozione di usi ed attività compatibili, di tipo ricreativo, turistico, didattico e culturale.			

7 Evoluzione probabile del sistema lagunare in assenza di PMLV

Rif: Punto 4) comma d) del paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014 e Punto d) dell'Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smi

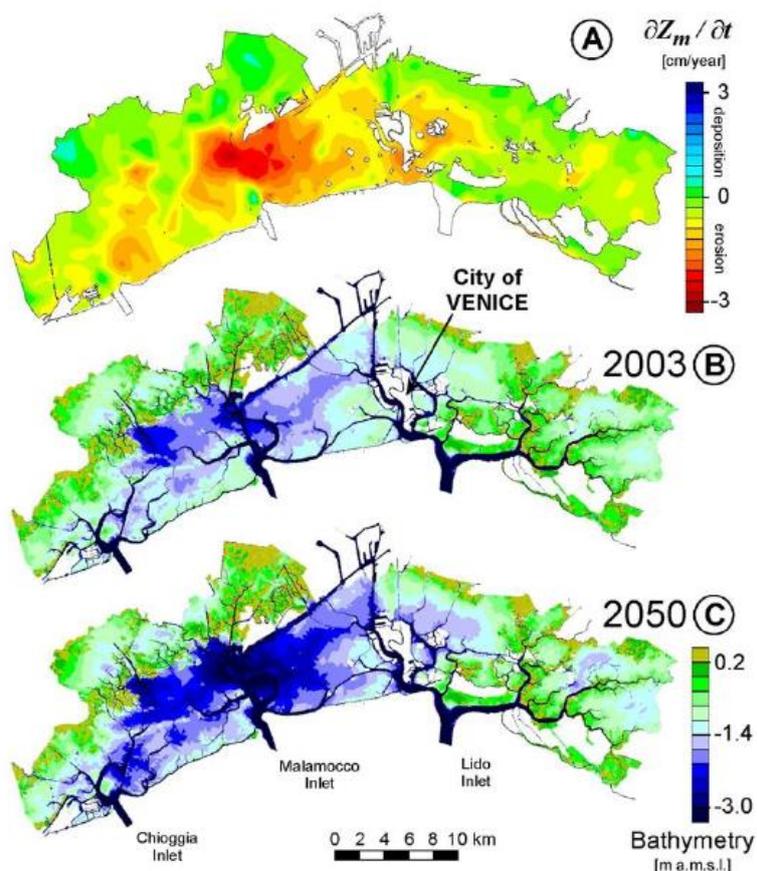
L'acuirsi delle criticità in assenza di intervento³⁰ configura uno scenario di degrado e di progressiva compromissione. Senza interventi antierosivi, di controllo della ri-sospensione dei sedimenti e di riduzione della torbidità, ma anche di mitigazione/adattamento agli effetti indotti dalla crescita del medio-mare, la profondità media della laguna tenderà a crescere e molte forme lagunari tipiche (barene e velme) scompariranno con tassi crescenti.

Il tendenziale appiattimento e approfondimento dei fondali produrrà una conseguente compromissione della funzionalità eco-sistemica complessiva. In particolare, nelle aree non protette da praterie di fanerogame marine, l'approfondimento dei fondali potrà continuare a ritmi crescenti e verrà compromessa la funzionalità idro-morfodinamica della rete di canali e ghebi. La perdita di funzionalità e di potenzialità eco-sistemica sarà accompagnata dal degrado dei biotopi barenali, e dalla compromissione della zona oligoalina. Viceversa, Il ritorno delle praterie di fanerogame marine contribuirà a un rapido ripristino delle funzioni ecosistemiche con riduzione della perdita di sedimenti, compattazione dei fondali e creazione di aree nursery e rifugio per la macrofauna ittica e bentonica.

Nella figura seguente viene riportata la previsione dell'evoluzione morfologica delle quote batimetriche della laguna di Venezia in assenza di interventi che evidenzia la sostanziale modifica dell'assetto morfologico e delle comunità ad esso collegate.

³⁰ Lo scenario prevede l'entrata in funzione delle opere alle bocche di porto e la presenza delle opere fisse completate come da progetto.

Figura n. 6: Tassi di approfondimento tra il 1932 e il 2003 (a); Batimetria al 2003 (b) e batimetria proiettata al 2050 (Carniello et al., 2009). CORILA Documento di Piano



In assenza dell'attuazione degli interventi previsti dal Piano Morfologico, che fanno parte del pacchetto di misure inserite nel Piano di gestione delle Alpi Orientali adottato nel febbraio 2010, potrebbero non essere raggiunti gli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva 2000/60/CE, ovvero:

- ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee;
- raggiungere lo stato "buono" per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015;
- gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative;
- procedere con un'azione che combini limiti alle emissioni a standard di qualità;
- riconoscere ai diversi servizi idrici il giusto valore per una eventuale stima dei benefici netti reali (differenza fra costi di erogazione e benefici all'utenza generalizzata);
- rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

Al fine di valutare lo scenario previsionale senza l'attuazione del Piano (alternativa zero) sono stati valutati tre differenti scenari di sintesi costruiti sulla base di input tematici ottenuti dai profili delle forzanti, per la cui descrizione si rimanda al capitolo 4.12 *Verso scenari aggregati* del Documento di Piano.

1. Scenario A, caso peggiore che combina il degrado morfologico della laguna e il mancato raggiungimento dello stato buono di qualità dei sedimenti e delle acque ai sensi della Direttiva 2000/60 con la progressiva perdita della funzionalità ecologica della laguna;
2. Scenario B, caso intermedio tra lo scenario A e lo scenario C, in ragione della diversa dinamica delle componenti;
3. Scenario C, caso migliore che affianca ad una morfologia in sostanziale equilibrio e con una buona capacità/potenzialità ecologica, attività economiche e urbanistiche meno impattanti.

Tabella n. 9: Quadro consuntivo degli scenari considerati.

	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Geologia (G)			
Gs1 degrado rapido e in accelerazione nella seconda parte del XXI secolo			
Gs2 degrado lento e lineare			
Gs3 in equilibrio			
Eco-morfodinamica (EM)			
EMs1 degrado rapido			
EMs2 degrado lento			
EMs3 in equilibrio			
Bio-Habitat (BH)			
BHs1 perdita di funzionalità ecologica e feedback amplificativo del degrado morfologico (effetto cumulativo)			
BHs2 debole variazione degli habitat habitat (grana, patch density, connettività, ecc. rispetto allo stato '0')			
BHs3 significativo sviluppo degli habitat			

Il PMLV, secondo il principio della precauzione, assume lo scenario A come riferimento e, mediante il portfolio di interventi previsti, tende a rallentare il degrado morfologico, a ricostruire/rafforzare le capacità eco-sistemiche e a migliorare la qualità dei corpi idrici. La realizzazione del portfolio di interventi consente, pertanto, di ridurre il gap tra lo scenario A e lo scenario C, anche in assenza di una rapida e decisa transizione verso lo Scenario C.

8 Analisi degli impatti ambientali

Rif: Punto 8 Analisi degli impatti ambientali paragrafo 3.6.2 delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014 e Lettera f) dell'Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e smi

Per la valutazione degli impatti ambientali degli interventi previsti dal PMLV, il Rapporto Ambientale contiene le seguenti analisi:

- analisi relazionale degli interventi rispetto alle componenti costitutive dello Stato Lagunare, condotta³¹ con l'obiettivo di individuare le potenziali interazioni e fornire un criterio di indirizzo alle misure di mitigazione.
- stima dell'efficacia degli interventi rispetto alle criticità individuate in Laguna
- stima dei potenziali impatti degli interventi prioritari in fase di cantiere e di esercizio.

Il modello adottato ha consentito di valutare:

- 1) l'interazione tra componenti di pressione degli interventi sulle vulnerabilità lagunari;
- 2) l'efficacia degli interventi nella realizzazione degli obiettivi di sostenibilità.

Nel primo caso gli impatti sono stati considerati come potenziali alterazioni delle componenti di vulnerabilità del sistema lagunare, secondo un approccio conservativo delle risorse ambientali, delle comunità umane e degli ecosistemi (CEQ, 1997).

Nel secondo caso l'analisi è stata effettuata considerando l'efficacia delle singole tipologie di interventi nel contrastare le criticità sistemiche. Le conformità di stato sono sintetizzate secondo la funzione nota;

SL = [SM, SE, SQA, SQAIR, SHC, SCULT, SECON]

dove:

SL: sistema lagunare;

SM: stato idro-morfologico;

SE: stato ecologico/ambientale;

SQA: stato di qualità delle acque;

SQAIR: stato di qualità dell'aria;

SHC: stato della popolazione e della salute umana;

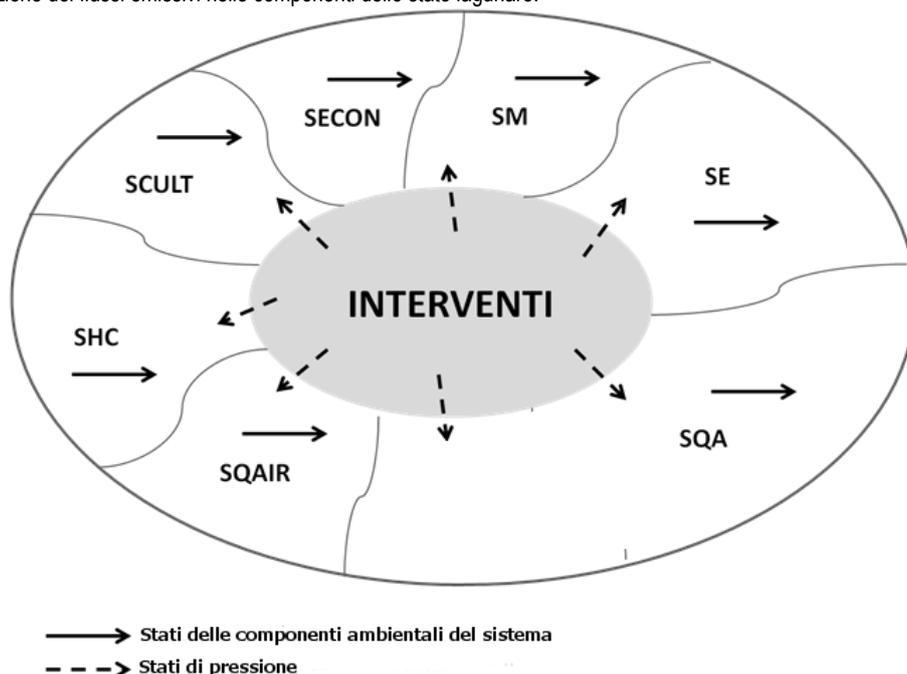
SCULT: stato culturale e paesaggistico;

SECON: stato dell'economia.

La figura schematizza le relazioni fra interventi e componenti di stato.

³¹ L'analisi è stata condotta mediante l'impiego dell'operatore Georeport, un sistema di *overlay mapping* (sovrapposizione di strati informativi nello stesso sistema di coordinate), che si basa sulla geo-rappresentazione di stati di correlazione tra due o più indicatori del sistema e che consente di ottenere l'interazione tra due componenti informative, come ad esempio (1) l'area di influenza dell'elemento di pressione (nel caso in esame, interventi prioritari con area buffer di 500 m) e (2) l'elemento di vulnerabilità considerato.

Figura n. 7: Identificazione dei flussi emissivi nelle componenti dello stato lagunare.



L'analisi è stata effettuata mediante overlay tra i diversi tematismi in ambiente GIS, che consente di ottenere l'interazione tra due componenti informative: (1) l'area di influenza dell'elemento di pressione e (2) l'elemento di vulnerabilità considerato. Ciò ha consentito di quantificare le potenziali interazioni a supporto della definizione di (1) azioni di monitoraggio e (2) azioni di mitigazione e compensazione.

La valutazione degli impatti è conforme alle Linee Guida n. 109/2014 (ISPRA).

La metodologia operativa utilizzata per l'analisi degli impatti ambientali ha consentito, nello specifico:

- la caratterizzazione degli interventi di PMLV in termini di elementi emissivi/immissivi rispetto al contesto di riferimento;
- l'attribuzione dei parametri antropici e ambientali che consentono di calcolare gli impatti degli interventi, sulla base di fattori di emissione/immissione identificati dalle principali agenzie nazionali e internazionali che si occupano di *impact assessment*;
- l'analisi relazionale tra i progetti e i fattori di vulnerabilità ambientale (*vulnerability*) del dominio di analisi mediante opportuni operatori matematici.

La valutazione della significatività degli impatti, condotta ai sensi delle Linee Guida ISPRA n. 109/2014, consente di orientare le misure di monitoraggio conformemente a quanto previsto dall'art. 18 del D.Lgs. n. 152/06 e smi.

9 Quadro di sintesi delle valutazioni

9.1 Stima dei potenziali impatti degli interventi prioritari del PMLV in fase di realizzazione e di esercizio.

Il Rapporto Ambientale contiene la stima dei potenziali impatti degli interventi prioritari del PMLV in fase di realizzazione (cantiere) ed in fase di esercizio, rispetto alle componenti ambientali. In particolare, la valutazione ha considerato i seguenti aspetti:

- Potenziali emissioni nella matrice aria;
- Potenziali emissioni nella matrice acqua;
- Potenziali impatti sulla matrice suolo;
- Produzione di rifiuti;
- Potenziali emissioni sonore;
- Potenziali emissioni luminose;
- Potenziali impatti sulla componente paesaggio e patrimonio culturale;
- Potenziali impatti sulla componente popolazione e salute umana;
- Potenziali impatti sugli aspetti naturalistici (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi e biodiversità);
- Potenziali impatti sulla componente socio-economica.

Il Piano, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio, definisce **modalità di esecuzione delle opere e scansioni temporali degli interventi quali misure precauzionali funzionali alla limitazione dei fattori perturbativi** nei confronti degli habitat e delle specie di cui alle direttive comunitarie 92/43/CE e 09/147/CE.

Nell'attuazione degli interventi del PMLV verranno utilizzate tutte le accortezze e le misure precauzionali per limitare i fattori perturbativi che già sono state messe in atto e si sono affinate nel tempo per analoghi interventi realizzati dall'ex Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche del Veneto-Trentino Alto Adige-Friuli Venezia Giulia).

Di seguito si descrivono le misure precauzionali individuate dal Piano.

Per quanto riguarda il fattore di perturbazione "**emissioni in atmosfera**" in fase di cantiere e di esercizio, il Piano prevede una serie di misure precauzionali al fine di limitare le emissioni di inquinanti e polveri da parte di mezzi e lavorazioni:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche dei gas di combustione delle macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- utilizzazione preferenziale di carburanti ecologici per macchine e apparecchi equipaggiati con motore diesel;
- protezione dei depositi di materiali sciolti dall'azione degli agenti atmosferici.

Per quanto riguarda il fattore di perturbazione legato alla **torbidità**, il Piano prevede una serie di misure precauzionali al fine di limitare la dispersione di sedimento risospeso durante l'attività di cantiere: contestualmente all'impianto del cantiere e prima dell'inizio degli interventi nello specchio acqueo, va effettuata la posa in opera di strutture antitorbidità provvisorie o panne per il contenimento di inquinanti e sedimento in sospensione, per la delimitazione dell'area di lavorazione, a protezione delle aree sensibili.

Per quanto riguarda l'inquinamento delle acque legato ad **eventi incidentali e dispersione accidentale di rifiuti**, il Piano prevede una serie di misure precauzionali al fine di limitare la dispersione di inquinanti durante l'attività di cantiere:

- adozione di modalità operative per limitare la dispersione di sedimento/inquinanti durante l'attività di cantiere, quali strutture antitorbidità provvisorie o panne;
- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche di macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi, nelle aree di cantiere vengano predisposti i seguenti accorgimenti:
 - le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici vengano eseguiti su area attrezzata e impermeabilizzata;
 - i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi vengano controllati periodicamente.

In merito al fattore di perturbazione legato alle **emissioni rumorose**, il Piano prevede l'adozione di una serie di misure precauzionali per il contenimento delle stesse:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- evitare la concentrazione temporalmente degli interventi ricadenti nella medesima area, scaglionandoli in modo da diluirne l'impatto;
- al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

Per quanto riguarda l'**inquinamento luminoso**, nella fase di cantiere il Piano prevede l'adozione della seguente misura precauzionale per il contenimento dello stesso:

- utilizzo di lampade al sodio a bassa pressione, opportune per avifauna e per *Caretta caretta*.

A tutela delle **praterie di fanerogame marine** e degli **habitat lagunari**, il Piano prevede l'adozione delle seguenti misure precauzionali:

- nel caso negli ambiti di intervento e di interferenza potenziale nella cartografia di distribuzione sia segnalata la presenza di praterie di fanerogame e/o habitat Natura 2000 e/o habitat di specie, in corso di progettazione degli

interventi venga effettuata una mappatura puntuale degli habitat e dei popolamenti di fanerogame all'interno delle aree di cantiere e nell'ambito di interferenza potenziale degli interventi (buffer di 200 m dal perimetro esterno delle aree di intervento), volta alla predisposizione di accorgimenti finalizzati alla loro tutela;

- nelle aree interessate da interferenze tra interventi e popolamenti di nelle aree interessate da interferenze tra interventi e popolamenti di fanerogame, in corso di progettazione degli interventi venga pianificato un intervento di espianto di tali popolamenti e trapianto in siti idonei, da effettuare prima dell'inizio dei lavori;
- le azioni di trapianto delle fanerogame vengano fatte salvaguardando gli eventuali popolamenti naturali già presenti nelle aree;
- in fase di cantiere la scelta della localizzazione dell'eventuale fossa di transito e dei canali di servizio vada eseguita salvaguardando i popolamenti di fanerogame marine e gli habitat 1310 (salicornieti) e 1320 (spartinieti) presenti;
- a fine cantiere, le aree interessate dalla presenza della fossa di transito o di canali di servizio vengano ripristinate nella morfologia alla situazione ante operam;
- negli ambiti interessati dalla presenza degli habitat 1310, 1320 o di fanerogame marine, vengano utilizzate metodologie operative e tipologie di protezione dei margini/dei bassofondali atte a salvaguardare i popolamenti di *Salicornia*, *Spartina* e di fanerogame presenti; vada evitata l'effettuazione di refluitamento o la deposizione naturale di sedimenti sopra i popolamenti;
- indipendentemente dalla tecnica utilizzata, la struttura di protezione non deve impedire la libera espansione di marea all'interno delle superfici barenali, nè la struttura stessa deve intercettare ghebi esistenti, al fine di non alterare lo stretto legame tra barene e acque lagunari;
- l'intervento di *refluitamento a strato sottile* venga effettuato unicamente su barene naturali e artificiali per le quali si sia riscontrata la reale necessità del ripristino della funzionalità (perdita di quota di livello critico); a tal fine, in corso di progettazione degli interventi venga effettuata una mappatura puntuale delle barene con perdita di quota critica, supportata da idonea documentazione fotografica e cartografica;
- dove se ne accerti la necessità, l'intervento di *refluitamento a strato sottile* venga effettuato dopo la fine del periodo riproduttivo per l'avifauna (indicativamente a partire dal mese di ottobre) e non si protragga oltre il mese di dicembre;
- l'intervento di *refluitamento a strato sottile* non venga effettuato sulle barene con presenza di canneto (ad es. barene presso la foce del fiume Dese, del canale Silone, lungo il canale Taglietto) e sulle casse di Colmata;
- nel caso negli ambiti di intervento e di interferenza potenziale nella cartografia di distribuzione sia segnalata la presenza di praterie di fanerogame in corso di progettazione degli interventi venga effettuata una mappatura puntuale dei popolamenti di *Pinna nobilis* presenti negli ambiti di interferenza potenziale dell'azione di piano;
- nelle aree interessate da interferenze tra interventi e popolamenti di *Pinna nobilis*, in corso di progettazione degli interventi venga pianificato un intervento di prelievo di tali popolamenti e ricollocazione in siti idonei, da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

Per l'intervento **pECO3**, il Piano prevede che:

- in fase di progettazione venga condotto un attento studio delle condizioni idrodinamiche e degli aspetti morfologici della fascia di transizione da realizzarsi in corrispondenza del bordo lagunare, al fine di ottimizzare l'inserimento ambientale della stessa e minimizzare le interferenze con gli habitat e le specie presenti all'interno delle aree di interferenza potenziale;

- per la realizzazione delle canalizzazioni delle acque dolci si sfruttino, laddove possibile, i canali esistenti paralleli al bordo di gronda, evitando lo scavo ed il refluento di sedimenti in corrispondenza degli habitat a barena; a tal fine, in corso di progettazione degli interventi verrà effettuata una mappatura puntuale degli habitat negli ambiti di interferenza potenziale dell'azione di piano.

In ogni caso, nell'attuazione del Piano in esame verranno poste in essere le buone pratiche e le migliori tecniche sviluppate nell'ambito di analoghi interventi già realizzati in laguna di Venezia da parte dell'Autorità procedente al fine di limitare i fattori perturbativi nei confronti degli habitat e delle specie di cui alle direttive comunitarie 92/43/CE e 09/147/CE.

Aria

Fase di cantiere

La caratterizzazione della fase di realizzazione degli interventi morfologici prioritari (fase di cantiere) è stata condotta associando ad ogni intervento uno specifico set di attività di cantiere, sulla base dell'esperienza pregressa e del quadro informativo disponibile³², come sintetizzato nella matrice seguente.

Tabella n. 10: Matrice consuntiva di associazione delle attività di progetto

ATTIVITÀ DI PROGETTO	pMID1 + pECO2	pMID2 + pECO2	pMID3 + pECO2	pMID4 + pECO2	pECO1	pECO3
Installazione cantiere e attività propedeutiche	X	X	X	X	X	X
Dragaggio per la realizzazione di canali di servizio, della fossa di transito, canalizzazioni	X					
Dragaggio per la realizzazione di canali di vivificazione						X
Refluento con spessore tipo 1 ³³	X					
Refluento con spessore tipo 2		X	X			
Refluento con spessore tipo 3				X		
Ripristino delle aree	X					
Realizzazione conterminazione nuove strutture morfologiche	X					
Realizzazione conterminazione a protezione bordi barene esistenti con materassi		X				
Realizzazione sovrizzo protezione canale						X
Trapianti vegetazione				X	X	

A ciascuna delle operazioni di cantiere è associato uno specifico *range* di consumo di carburante, in termini di valori minimi, massimi e medi, è stato quindi calcolato il consumo di carburante connesso alla realizzazione di ciascuno degli interventi previsti.

Applicando la metodologia proposta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, *EMEP/EEA emission inventory guidebook* 2019 nella sezione 1.A.3.d – *Navigation (International navigation, National navigation, National fishing)*, che consente di

³² Dati ricavati dallo STUDIO C.2.10/IV - VINCA dell'aggiornamento del Piano per il recupero morfologico e ambientale della laguna di Venezia.

³³ L'operazione di refluento è differenziata in tre tipologie, per descrivere i diversi spessori di refluento che contraddistinguono gli interventi morfo-idrodinamici del PMLV. L'intervento pMID1, prevedendo costruzione di nuove strutture morfologiche su fondali a maggior profondità, risulta caratterizzato da spessori di refluento maggiori rispetto agli interventi pMID2, nei quali si realizzano interventi di ripristino delle morfologie naturali e agli interventi pMID3 localizzati sui bassifondali.

stimare l'emissione dei mezzi d'acqua sulla base dello specifico consumo di carburante, risulta possibile calcolare il contributo emissivo nella matrice aria di ciascuno degli interventi.

Come emerge dalla valutazione di significatività condotta nel Rapporto Ambientale, i potenziali impatti nella matrice aria connessi alle fasi di realizzazione degli interventi prioritari producono un incremento emissivo (temporaneo e assorbibile) che può essere valutato come non significativo rispetto alle condizioni di *baseline*.

Fase di esercizio

Gli interventi non comportano emissioni nella matrice aria in fase di esercizio, ma forniscono benefici positivi.

La realizzazione di strutture artificiali (barene e velme), gli interventi di protezione delle strutture naturali (velme e barene) e di ricreazione delle aree di transizione contribuiscono al sequestro di anidride carbonica. Queste aree e più in generale tutte le aree umide ricostruite, hanno un elevato potenziale di assorbimento del carbonio e di accumulo del sedimento e della materia organica; tali fattori rappresentano importanti azioni mitigative e di contrasto ai cambiamenti climatici che interesseranno le aree estuarine costiere. Inoltre l'accumulo di CO₂ da parte delle praterie sommerse contribuisce alla regolazione del *pH* dell'acqua e a contrastare il fenomeno di acidificazione dei mari.

Acqua

Fase di cantiere

I potenziali impatti nella matrice acqua connessi alla fase di cantiere sono attribuiti alla generazione di torbidità e a eventuali sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere. Per quanto riguarda il primo aspetto, la torbidità che si genera tipicamente nelle fasi di dragaggio e refluitamento dei sedimenti, va precisato che (1) i volumi di sedimento necessari alla realizzazione degli interventi deriveranno dal dragaggio manutentivo dei canali lagunari e (2) i risultati dei monitoraggi effettuati nell'ambito di un recente progetto del Magistrato alle Acque³⁴, non hanno evidenziato effetti significativi derivanti dalle attività di dragaggio, grazie anche alle precauzioni utilizzate, quali l'uso di panne di contenimento. Infatti sono stati riscontrati valori simili di concentrazioni di solidi sospesi e di torbidità durante intervento, *ante operam* e in corrispondenza della stazione di bianco. Per quanto riguarda i potenziali sversamenti accidentali, si ritiene che la manutenzione costante dei mezzi ne renda bassa la probabilità.

Per quanto riguarda il fattore di perturbazione legato alla **torbidità**, il Piano prevede una serie di misure precauzionali al fine di limitare la dispersione di sedimento risospeso durante l'attività di cantiere: contestualmente all'impianto del cantiere e prima dell'inizio degli interventi nello specchio acqueo, va effettuata la posa in opera di strutture antitorbidità provvisorie o panne per il contenimento di inquinanti e sedimento in sospensione, per la delimitazione dell'area di lavorazione, a protezione delle aree sensibili.

³⁴Magistrato alle Acque –Thetis, 2012 "OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1" Attività E: Monitoraggio ambientale degli effetti degli interventi di prima fase nell'area MAPVE-1. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Per quanto riguarda l'inquinamento delle acque legato ad **eventi incidentali e dispersione accidentale di rifiuti**, il Piano prevede una serie di misure precauzionali al fine di limitare la dispersione di inquinanti durante l'attività di cantiere:

- adozione di modalità operative per limitare la dispersione di sedimento/inquinanti durante l'attività di cantiere, quali strutture antitorbidità provvisorie o panne;
- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- programmazione di periodiche manutenzioni e verifiche di macchine, attrezzature e apparecchi con motore a combustione secondo indicazioni del fabbricante;
- al fine di limitare il rischio di rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi, nelle aree di cantiere vengano predisposti i seguenti accorgimenti:
 - le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici vengano eseguiti su area attrezzata e impermeabilizzata;
 - i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi vengano controllati periodicamente.

Fase di esercizio

Gli interventi non comportano emissioni nella matrice acqua in fase di esercizio, ma forniscono effetti positivi.

Le barene e le velme, assieme alle aree di conterminazione e ai bassi fondali, possono migliorare la qualità dell'acqua favorendo sia la rimozione del sedimento sospeso nella colonna d'acqua sia dei nutrienti e degli inquinanti ad esso legati. La realizzazione di vaste aree barenali lungo le zone della conterminazione lagunare è in grado di mitigare l'impatto dei contaminanti e dei nutrienti provenienti dal bacino di drenaggio e dal *run-off* superficiale provocato dalle pratiche irrigue legate all'agricoltura. Come conseguenza, le barene e le velme giocano anche un ruolo fondamentale nella regolazione del ciclo dei nutrienti ed in particolare la prevenzione dei fenomeni eutrofici e d'ipossia nelle acque circostanti. La vegetazione alofila è in grado di catturare metalli dal terreno contribuendo alla detossificazione dei terreni attraverso tecniche di fitodepurazione naturali.

Tabella n. 11: Matrice di correlazione tra obiettivi specifici degli interventi e criticità lagunari.

		Deficit sedimentario per erosione e crescita medio-mare e subsidenza	Approfondimento/appiattimento dei fondali	Risospensione sedimenti, aumento della torbidità	Perdita di funzionalità idro-morfodinamica dei canali lagunari	Scomparsa strutture morfologiche naturali, degrado biotopi barenali (minore funzionalità ecossistemica)	Riduzione degli areali a fanerogame	Compromissione della zona oligoalina	Contaminazione della colonna d'acqua e dei sedimenti
	OBIETTIVI SPECIFICI	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
pMID1	Le strutture morfologiche contengono il moto ondoso da traffico portuale e diportistico, impedendone la propagazione sui bassifondali, le strutture morfologiche limitano il trasporto di sedimento dai bassifondali al canale								
pMID2	Mantenimento delle morfologie esistenti, contrastando l'erosione dei margini dovuti principalmente al moto ondoso								
pMID3	Mantenimento delle strutture morfologiche esistenti (bassifondali), contrastandone l'erosione dovuta principalmente al moto ondoso. Le strutture morfologiche a velma e a sovrarzo svolgono funzioni idromorfologiche, di protezione dei fondali e dei margini delle barene naturali retrostanti								
pMID4	Ripristino di strutture morfologiche a velme e barena								
pECO1	Elevare la soglia critica di erosione dei sedimenti di fondo								
	Favorire la presenza di vegetazione (fanerogame) nelle aree ove le condizioni locali potenzialmente lo consentono								
pECO2	Sviluppo di areali tipici dell'avifauna in zona intertidale e di barena per aumentare la presenza di specie avifaunistiche								
pECO3	Miglioramento della qualità delle acque immesse in laguna								
	Miglioramento/ripristino dei deflussi tra terraferma e laguna								
	Regolazione della immissione di sedimento organico								

Suolo

Fase di cantiere

Il PMLV prevede per la realizzazione degli interventi il riutilizzo di sedimenti di qualità idonea che derivano dal dragaggio manutentivo dei canali lagunari e delle bocche di porto.

Fase di esercizio

Gli interventi previsti dal Piano hanno l'obiettivo di ripristinare la funzionalità delle forme intertidali costituite da un'alternanza di bassifondali, velme, barene, canali, che nel tempo hanno subito profonde modifiche, riassumibili dalla perdita di estese superfici a barena e dall'approfondimento dei bassifondali.

Le barene e le velme artificiali contribuiscono a ricreare e migliorare le strutture morfologiche nel tempo degradate ed ad aumentarne il valore ambientale, sia dal punto di vista idro-morfologico, per la loro capacità di conservarsi resistendo all'erosione intercettando le correnti e il moto ondoso, sia da un punto di vista naturalistico, per la presenza e l'abbondanza di specie animali e vegetali tipiche degli ambienti intertidali.

Rifiuti

Fase di cantiere

I rifiuti che deriveranno dalle azioni di piano sono costituiti dai materiali contenuti nel sedimento. Tali materiali sono di scarsa entità e comunque in tale caso si tratta di un'attività di asportazione dai siti e non di una produzione degli stessi. Si può prevedere una minima produzione di rifiuti legata unicamente ad alcune attività di lavorazione-manutenzione dei mezzi e dispositivi per le attività in oggetto.

Fase di esercizio

I rifiuti prodotti sono generati da eventuali operazioni di manutenzione e ripristino degli interventi che lo prevedono; tali rifiuti saranno gestiti in conformità alle normative vigenti in materia.

Emissioni sonore

Fase di cantiere

Nella fase di cantiere le potenziali interferenze relative al comparto rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore delle macchine operatrici utilizzate per la movimentazione terra e il refluento, assimilabili a macchine edili.

In merito al fattore di perturbazione legato alle **emissioni rumorose**, il Piano prevede l'adozione di una serie di misure precauzionali per il contenimento delle stesse:

- mezzi di cantiere conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e livello di manutenzione garantito per tutta la durata del cantiere;
- evitare la concentrazione temporalmente degli interventi ricadenti nella medesima area, scaglionandoli in modo da diluirne l'impatto;
- al di là della definizione del cronoprogramma che individua per l'esecuzione degli interventi durata e successione delle attività, nel caso in cui lo svolgimento degli interventi andasse ad interferire con i periodi di maggiore sensibilità delle specie faunistiche coinvolte (periodo compreso tra inizio aprile e fine luglio) per i tratti d'intervento posti in

prossimità dei siti di nidificazione (buffer di 150 m), il progetto prevede la rimodulazione del cronoprogramma d'intervento e l'effettuazione delle attività al di fuori di tale periodo.

Fase di esercizio

Le principali emissioni sonore in fase di esercizio sono correlate alle operazioni di manutenzione o messa in ripristino delle strutture realizzate per le quali valgono le medesime considerazioni riportate per la fase di cantiere.

Emissioni luminose

Fase di cantiere

L'inquinamento luminoso in fase di cantiere può essere considerato pressoché nullo, in quanto correlato esclusivamente ad alcune luci segnalatrici di eventuali pericoli o indicanti la presenza di dispositivi e materiali per le lavorazioni.

Per quanto riguarda l'**inquinamento luminoso**, nella fase di cantiere il Piano prevede l'adozione della seguente misura precauzionale per il contenimento dello stesso:

- utilizzo di lampade al sodio a bassa pressione, opportune per avifauna e per *Caretta caretta*.

Fase di esercizio

L'inquinamento luminoso in fase di esercizio è da considerarsi nullo, in quanto gli interventi prioritari non prevedono l'installazione di luci e i materiali con cui vengono realizzati sono tali da evitare fenomeni di abbagliamento diretto.

Paesaggio e patrimonio storico- culturale

Considerato che gli interventi morfologici, ecologici e di qualità del PMLV:

- mirano alla conservazione e al miglioramento dei caratteri morfologici del luogo;
- prevedono l'adozione di tipologie "costruttive" affini a quelle attualmente presenti nella laguna e sviluppate ponendo la massima attenzione al rapporto con l'ambiente lagunare circostante, comprensivo anche del territorio antropizzato.
- sono volti a preservare i servizi culturali della Laguna, con particolare riferimento al valore estetico, educativo e di fruizione,

si ritiene

(a) che l'impatto sul paesaggio e sul patrimonio culturale in fase di realizzazione, alla luce della temporaneità del cantiere, possa essere considerato poco significativo e comunque minimizzabile;

(b) che l'impatto in fase di esercizio, alla luce degli obiettivi conservativi del piano, possa essere considerato positivamente significativo, poiché le strutture morfologiche artificiali nel tempo vengono colonizzate da specie vegetazionali e faunistiche, integrandosi con l'ambiente circostante.

In ogni caso, l'iter approvativo di ciascun progetto, situato all'interno della conterminazione lagunare, prevede l'acquisizione del parere della Commissione di Salvaguardia che recepisce il parere della competente Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e laguna.

Popolazione e Salute umana

Considerati:

(a) la reversibilità e la temporaneità delle perturbazioni indotte dalla realizzazione degli interventi e gli accorgimenti progettuali impiegati atti a limitare gli impatti (fase di cantiere);

(b) le funzionalità eco-sistemiche e i benefici ambientali derivanti dal PMLV (fase di gestione);

(c) la scarsa esposizione degli abitati agli interventi previsti dal PMLV nelle due fasi

si ritiene irrilevante il rischio sanitario e si ritengono del tutto marginali gli impatti del Piano sulle componenti 'popolazione e salute umana'.

Biodiversità

Fase di cantiere

Si ritiene che gli impatti in fase di cantiere possano essere considerati trascurabili, in considerazione della reversibilità e della temporaneità delle perturbazioni indotte in fase di realizzazione degli interventi e degli accorgimenti progettuali adottati (misure di precauzionali per il contenimento delle stesse).

Si rimanda allo Studio per la Valutazione di incidenza ambientale per le specifiche valutazioni degli effetti su specie, habitat e habitat di specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e la fauna selvatiche (Direttiva "Habitat"), e della Direttiva 2009/147/CEE (Direttiva "Uccelli"). Tale valutazione conclude che lo stato di conservazione di habitat, habitat di specie e specie non subirà variazioni a seguito dell'attuazione degli interventi. Non si sono, infatti, evidenziati effetti significativamente negativi sulle componenti ambientali sottoposte a tutela ai sensi delle direttive 94/43/CEE (Habitat) e 2009/147/CEE (Uccelli).

Fase di esercizio

Il PMLV propone interventi finalizzati al controllo dell'evoluzione negativa dell'ambiente lagunare, identificata nei suoi aspetti essenziali come perdita di velme e barene, deficit sedimentologico, appiattimento ed approfondimento dei bassifondi, interrimento dei canali e impoverimento di flora e fauna.

Gli impatti in fase di esercizio possono essere ritenuti positivi, in considerazione dei servizi eco-sistemiche e dei benefici ambientali connessi alla realizzazione sia degli interventi morfologici sia e soprattutto degli interventi ecologici.

Economia e società

Fase di cantiere

Le attività economiche presenti in laguna di Venezia, riguardano principalmente le attività industriali, portuali, la navigazione di natanti con grandi imbarcazioni per le attività connesse ai porti commerciali di Venezia e Chioggia, alle industrie ubicate a Porto Marghera, alla crocieristica, di piccole e medie imbarcazioni per il diporto ed il commercio ed infine la pesca tradizionale e con mezzi meccanici.

Le attività di cantiere per la realizzazione degli interventi prioritari potranno comportare un'influenza temporanea e reversibile sulla navigazione in laguna. Durante tale fase i potenziali impatti e le potenziali interferenze alla circolazione navale saranno gestite con l'ente competente nell'area di intervento, tenendo conto dei recenti provvedimenti di regolazione della navigazione.

Al fine di valutare i potenziali effetti sulla pesca in laguna, è stata condotta un'analisi relazionale tra le estensioni degli interventi e le aree in concessione per le attività di venericoltura. La potenziale correlazione tra l'intervento pMID1, che prevede la costruzione di strutture morfologiche artificiali per limitare il trasporto di sedimenti verso i canali principali, pMID3, che prevede la difesa e la protezione dei bassifondali esistenti, e pMID4, che prevede interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica, e le aree in concessione interessa una superficie rispettivamente di 3,45 ha, di 210,6 ha e di 545,80 ha. Tuttavia, l'area di intervento considerata nell'analisi non corrisponde alla reale superficie di progetto delle strutture (superficie sottratta all'area di pesca), ma ad una superficie preliminare a cui è stato aggiunto in via conservativa applicando un buffer di 500 m³⁵. Nelle successive fasi di progettazione in cui verranno individuate le forme e le dimensioni esatte delle singole strutture, si valuteranno le eventuali interferenze e saranno definite le modalità operative.

Fase di esercizio

Per quanto concerne la fase di esercizio, non si rilevano ripercussioni sulla componente socio-economica, sia in termini di circolazione navale, sia sulle attività di pesca.

³⁵ La superficie dell'intervento non rientra nel quadro informativo disponibile; tale informazione verrà definita nella fase di progetto esecutivo degli interventi.

10 Quadro sintetico degli impatti

La tabella che segue riassume significatività ed entità degli impatti sugli otto stati per ciascuna classe di interventi. Si tratta di un quadro sinottico che evidenzia due aspetti: il primo riguarda la sinergia fra interventi e l'interazione fra stati; il secondo, la variabilità spaziale degli impatti.

Gli interventi di classe pMID1 sono localizzati lungo il canale Fisolo e il canale Malamocco-Marghera, dalla relativa bocca sino alla intersezione con il canale Contorta Sant'Angelo. Gli interventi ricadono all'interno dell'area perimetrata dalla classe pMID4 che privilegia le funzionalità ecologiche fra le Valli da pesca e la Laguna aperta contigua.

Gli interventi di classe pMID2 sono localizzati sia nella Laguna Nord che nella Laguna centro-meridionale. Quasi tutti gli interventi ricadono nelle aree interessate da pMID4 e da aree blu, con l'unica eccezione dell'intervento lungo il Pordelio, parallelo al litorale del Cavallino.

Gli interventi di classe pMID3 sono localizzati nei seguenti canali: canali Tessera, Scomenzera S.Giacomo, Bisatto, Marani, S.Cristoforo e Bissa in laguna settentrionale e canale Lombardo in laguna sud.

La localizzazione degli interventi di classe pECO1 sarà identificata sulla base delle verifiche sulla distribuzione delle praterie naturali e della eventuale realizzazione di nuove strutture intertidali (pMID2, pMID3 e pMID4).

Gli interventi di classe pECO2 hanno carattere diffuso in tutta la laguna nell'areale ricompreso nella categoria pMID4; essi arricchiscono l'ecologia delle morfologie nuove, ripristinate o riqualificate in senso biologico funzionale.

Infine, gli interventi di classe pECO3 si localizzano lungo la fascia di gronda, con prevalenza in laguna Nord e Sud. Essi interagiscono solo marginalmente con pMID4, nelle due aree lagunari.

Gli interventi sono fra loro correlati in una logica di interventi-misure coerente con il modello di assetto morfologico atteso e la loro cantierizzazione secondo una programmazione areale genera economie gestionali, oltre a ridurre il periodo di impatto cumulato. Lo stato ecologico-ambientale è connesso a quello idro-morfologico, ovvero alla struttura e alla dinamica funzionale degli ambienti intertidali. Questi, assieme ad altri fenomeni dovuti agli usi della laguna e delle aree di gronda, influiscono sullo stato di qualità di aria, acque e sedimenti, ed in particolare sul bilancio sedimentario. L'assetto idro-morfologico e lo stato ecologico dell'ambiente lagunare hanno effetti rilevanti sulle condizioni di vita della popolazione presente e residente, sullo stato manutentivo dei beni storico-culturali e del paesaggio e sulla stessa economia, in particolare sulle attività portuali, turistiche e della pesca.

Durante la fase di cantiere tutte le classi di interventi (ad eccezione di pECO2) generano impatti diretti negativi (3) temporanei e riassorbibili sullo stato idro-morfologico, mentre in fase di esercizio gli impatti diretti sono in genere molto positivi (1) e positivi (2). L'intervento pECO2 si caratterizza per impatto nullo o irrilevante. Si rileva, inoltre, come in fase di esercizio pECO3 generi impatti positivi diretti e indiretti sullo stato idro-morfologico: i primi connessi alle opere necessarie per ristabilire i gradienti di salinità e le aree di transizione lungo la linea di gronda in Laguna Nord, i secondi relativi agli effetti di medio-lungo periodo del confinamento delle immissioni di acqua dolce in laguna e della regolazione delle acque nelle aree di gronda selezionate (Valle Lanzoni, Valle di Cà Zane, Palude di Cona, Palude del Monte, Dogaletto, Valle Millecampi meridionale e Cà Bianca).

Maggiore è la variabilità degli impatti diretti e indiretti sullo stato ecologico/ambientale. In fase di cantiere l'unico impatto negativo diretto (comunque temporaneo e riassorbibile, di tipo (3) è generato da pMID4, impatto più che compensato in fase di esercizio (D1). Impatti negativi indiretti (di tipo I3) sono generati durante i lavori di cantiere da pMID1,

pMID2+pMID3, da pECO1 e pECO3, ovvero da interventi a contenuto geomorfologico ed ecologico. Ma anche in questo caso gli impatti tendono a diventare molto positivi in fase di esercizio.

Il ruolo del PMLV sul miglioramento dello stato di qualità delle acque è ancillare ad altri interventi previsti dalla Direttiva Acque e dal Piano di distretto idrografico. Gli interventi che vanno in questa direzione, con impatti molto positivi in fase di esercizio, sono pECO1, pECO2 e pECO3. Gli interventi pMID1, pMID2+pMID3 hanno impatto diretto in fase di esercizio nullo. In fase di cantiere tutti gli interventi tranne pECO2, hanno impatti diretti negativi (3) e tutti gli interventi hanno impatti indiretti nulli (non significativi). Essendo previste misure di riduzione dei potenziali impatti come ad esempio le migliori entrambi gli interventi pMID1 e pECO2 hanno impatti nulli anche in fase di esercizio.

Come risulta dalla mappa degli interventi previsti dal PMLV, gli impatti di interventi-misure completo sulle popolazioni presenti e residenti risultano nulli. pECO3 potrebbe generare impatti negativi durante i lavori di cantiere nella fascia di gronda prescelta, riassorbibili rapidamente in fase di esercizio. Va comunque rilevato che in questa fascia la densità insediativa è bassa e che il carattere sito-specifico degli interventi non modifica significativamente i livelli di rischio sanitario soprattutto per emissione di contaminanti in aria. La laguna veneziana è un paesaggio di transizione che richiede continui interventi di manutenzione dei canali e delle strutture morfologiche. Questi interventi tendono ad aggiornare nel tempo il rapporto fra insediamenti umani, con i loro profili storico-culturali, e le condizioni ambientali. Il PMLV, identificando luoghi 'strategici' per gli interventi strutturali e di gestione, genera impatti diretti e indiretti sullo stato culturale e paesaggistico. Soprattutto gli interventi pMID1, pMID2+pMID3 e pMID4, modificando le strutture morfologiche influiscono sulle tre componenti di paesaggio: ecologica, storico-culturale e percettiva. Impatti analoghi genera pECO3. La prima e la terza componente interessano ampi areali, mentre la seconda si riferisce agli insediamenti principali e alle isole minori. In fase di esercizio gli impatti sono generalmente positivi, o molto positivi come nel caso di pECO2, con eccezione di pMID1. La costruzione di nuove strutture morfologiche lungo il canale principale a protezione dei bassi fondi adiacenti, può generare modifiche permanenti dei profili paesaggistici nel primo periodo successivo alla realizzazione in cui le strutture sono prive di vegetazione, mentre successivamente diventano parte integrante del paesaggio morfologico lagunare.

In generale, lo stato dell'economia locale non potrà che trarre vantaggio dagli interventi previsti. Gli interventi di contrasto al degrado tendono a contenere le maggiori spese future di manutenzione o di gestione del rischio in loro assenza. Ma i benefici netti complessivamente positivi sono accompagnati da effetti redistributivi.

Tabella 10-1: Significatività ed entità degli impatti – Quadro riepilogativo (D impatto diretto, I impatto indiretto su scala ordinale 0-4)

SIGNIFICATIVITÀ E ENTITÀ DEGLI IMPATTI													
		pMID1		pMID2+pMID3		pMID4		pECO1		pECO2		pECO3	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
SM	FASE DI ESERCIZIO	1	/	1	/	2	/	1	/	1	/	2	2
	FASE DI CANTIERE	3	/	3	/	3	/	3	/	1-2	/	3	/
SE	FASE DI ESERCIZIO	/	2	/	1	1	/	1	/	3	/	1	1
	FASE DI CANTIERE	/	3	/	3	3	/	/	3	1	/	/	3
SQA	FASE DI ESERCIZIO	0	2	0	2	/	2	1	/	1-2	/	1	/
	FASE DI CANTIERE	3	/	3	/	3	/	3	/	3	/	3	/
SQAIR	FASE DI ESERCIZIO	0	2	/	2	/	2	0	2	2	/	/	2
	FASE DI CANTIERE	3	/	3	/	3	/	3	/	3	/	3	/
SHC	FASE DI ESERCIZIO	0	0	0	0	0	0	/	0	0	/	/	0
	FASE DI CANTIERE	/	0	/	0	/	0	/	0	0	/	/	3
SCULT	FASE DI ESERCIZIO	3	/	2	/	2	/	2	/	1	2-3	0	/
	FASE DI CANTIERE	3	/	3	/	3	/	3	/	3	3	3	/
SECON	FASE DI ESERCIZIO	/	0	/	0	/	0	0	0	0	/	0	0
	FASE DI CANTIERE	/	3	/	3	/	3	/	3	0	3	/	3

Scala ordinale (0-4):

0

impatto nullo o irrilevante;

1

impatto molto positivo (quando l'intervento migliora significativamente lo stato di riferimento e quando registra duraturi e positivi effetti cumulativi a livello di sistema);

2

impatto positivo (quando l'intervento migliora lo stato di riferimento e genera positivi effetti cumulativi a livello di sistema);

3

impatto negativo (quando l'intervento genera effetti negativi, ma temporanei e riassorbibili);

4

impatto molto negativo (quando l'intervento genera effetti negativi permanenti e non riassorbibili, con rischi di cumulazione sistemica).

11 Indicazioni per il Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale (PMCA)

Il monitoraggio in sede di VAS è regolamentato a livello nazionale dall'art. 18 del D.Lgs. n. 152/06 e smi, che definisce i seguenti obiettivi.

Tabella n. 12:Obiettivi principali del monitoraggio – Art. 18 D.Lgs. n. 152/06 e smi

Art. 18 D.Lgs. n. 152/06 e smi – Monitoraggio	Obiettivi del monitoraggio
<i>“1. Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale [...]”</i>	1. Controllo degli impatti significativi
	2. Raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati
	3. Individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti
	4. Adozione di opportune misure correttive

Come si legge nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e smi; D.Lgs. 163/2006 e smi) Indirizzi metodologici generali” (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, ISPRA; 2013):

“Il monitoraggio ambientale nella VAS si concretizza nella definizione di un sistema di indicatori di contesto e di processo, adeguati e popolabili alla scala territoriale del piano/programma, attraverso i quali monitorare gli effetti correlati agli obiettivi di sostenibilità ambientale”.

L'indicazione relativa agli indicatori di contesto e di processo viene ripresa e integrata dalle “Linee Guida N. 109/2014 Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale” (ISPRA; 2014).

Il Piano morfologico potrà disporre del sistema SIPLAN che consente l'interrogazione di tutti gli strumenti di pianificazione incidenti sulla laguna.

Per i beni paesaggistici, l'attuazione del Piano morfologico potrà usufruire anche dei monitoraggi obbligatori attivati dalla Prima Variante al Ptrc (2013) e dal primo PPRA (Piano Paesaggistico Regionale d'Ambito).

Poiché i caratteri operativi dei dispositivi di monitoraggio citati sono soltanto in parte noti e lo sono ancor meno i protocolli di integrazione, si propone un set di possibili indicatori selezionati per la corretta attuazione del presente Piano morfologico. Essi potranno essere aggiornati durante l'attuazione del Piano e sulla base della efficacia dello stesso monitoraggio.

Il monitoraggio del PMLV è dunque funzionale al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. Valutare l'effetto del PMLV nel contesto territoriale in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale e socio-economica (si parla in questo caso di monitoraggio di contesto);
2. Valutare l'efficacia delle misure nel raggiungimento degli obiettivi generali del PMLV e degli obiettivi specifici a scala di singolo corpo idrico (si parla in questo caso di monitoraggio contributo del Piano alla variazione del contesto);

3. Valutare lo stato di attuazione delle misure del PMLV (si parla in questo caso di monitoraggio di processo).
 - 4) Supportare un sistema di riprogrammazione/riorientamento del Piano sulla base dei risultati.
- Di seguito si riporta uno schema illustrativo delle relazioni tra obiettivi e struttura del monitoraggio.

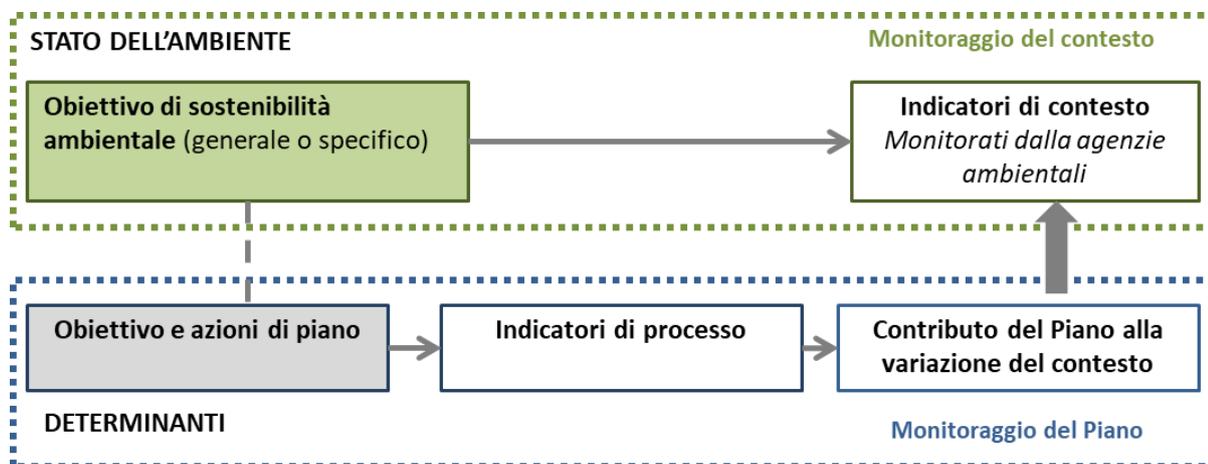


Figura 2 1: relazione tra obiettivi e struttura del monitoraggio di contesto e del piano.

Sulla base di tali considerazioni si intende suddividere il sistema di monitoraggio secondo i seguenti macroambiti:

- Monitoraggio del contesto: studia le dinamiche complessive di variazione del contesto di riferimento del piano e va effettuato mediante indicatori di contesto legati agli obiettivi di sostenibilità e all'evoluzione del sistema ambientale.
- Monitoraggio del piano: interessa i contenuti e le scelte di piano in relazione al suo contesto di riferimento e ha lo scopo di verificare in che modo l'attuazione del Piano stia contribuendo alla modifica degli elementi del contesto, sia in senso positivo che in senso negativo.

Di seguito si riportano in relazione agli obiettivi di piano ed agli effetti attesi gli obiettivi specifici del PMA, l'ambito oggetto del PMA, il parametro descrittore e le azioni di piano collegate.

Tabella 11-1 tabella obiettivi di piano/effetti attesi di piano/obiettivo, ambito e parametro descrittore PMA

OBIETTIVO		EFFETTI ATTESI		Obiettivo specifico PMA	Ambito oggetto PMA	Parametro descrittore	Azioni di piano			
A	morfologico	A.1	mantenimento di adeguate superfici intertidali	A.1.1	ripristino della successione di complessi barenali e corpi acquei interni	Variazione delle caratteristiche morfologiche	Variazione delle dinamiche di erosione e sedimentazione	Topo-batimetria, rilievi da satellite, e tasso di sedimentazione	pMID1, pMID2, pMID4, sMID7pECO2, pECO3	
				A.1.2	conservazione/protezione delle strutture naturali	Valutazione degli effetti sulle comunità biologiche	Placton, Macrofite, comunità bentoniche, Popolamenti ittici, molluschi bivalvi, avifauna	Stadi di evoluzione delle strutture morfologiche	Biodiversità Flora vegetazione e fauna * Monitoraggio specie aliene/invasive	pMID2, p/s MID3, pMID4, pECO1, pECO2, sMID5, sMID7, sMID8
				A.1.3	riattivazione dinamismi conservativi e ricostruttivi spontanei					
		A.2	mantenimento/recupero della varietà/diversità morfologica	A.2.1	ripristino delle superfici intertidali nei corretti rapporti tra forme, localizzazioni e funzioni	Variazione delle caratteristiche morfologiche	Variazione delle dinamiche di erosione e sedimentazione	Topo-batimetria e tasso di sedimentazione	pMID1, pMID2, p/s MID3, pMID4, pECO1, pECO2, pECO3, sMID9	
				A.2.2	riduzione dell'erosione dei bassofondali e del conseguente approfondimento e appiattimento della batimetria	Variazione delle caratteristiche morfologiche	Variazione delle dinamiche di erosione e sedimentazione	Topo-batimetria, rilievi da satellite e tasso di sedimentazione	pMID1, p/s MID3, pECO1, sMID5, sMID7, sMID9	
B	idrodinamico	B.1	mitigazione dei processi di perdita dei sedimenti verso il mare	B.1.1	riduzione del trasporto di sedimento verso la rete dei canali e verso le bocche di porto	Variazione delle caratteristiche idrodinamiche	Variazione delle correnti, Variazione del moto ondoso, variazione del regime di marea	Livelli di marea, in corrispondenza delle bocche, velocità indotte dalle correnti di marea e dal vento, portate fluviali in ingresso al bacino lagunare, portate solide in transito attraverso le bocche, velocità e direzione del vento, caratteristiche del moto ondoso prodotto dal vento e dalle imbarcazioni, Salinità, temperatura e qualità acqua lagunare e e corsi d'acqua in ingresso ,Rilievi topografici e da satellite	pMID1, p/s MID3, pMID4, pECO1	
		B.2	mitigazione degli effetti erosivi provocati dal moto ondoso (vento o navigazione)	B.2.1	riduzione del fetch				pMID1, pMID2, p/s MID3	
				B.2.2	Riduzione effetti erosivi legati al traffico				pMID2, p/s MID3, pECO1	
				B.2.3	Riduzione effetti erosivi legati alla pesca				pMID1, p/s MID3, sMID9	
				B.2.4	controllo/limitazione della subsidenza	Variazione delle caratteristiche morfologiche	Variazioni del livello altimetrico		sMID7	
		B.3	miglioramento del ricambio idrico nelle aree periferiche	B.3.1	ripristino della canalizzazione dei flussi mareali sia nei canali principali che nei rami secondari	Variazione delle caratteristiche idrodinamiche	Variazione delle correnti, Variazione del moto ondoso, variazione del regime di marea		pMID1, p/s MID3, pMID4, sMID6	
		B.4	miglioramento delle caratteristiche salmastre delle acque	B.4.1	ripristino dei gradienti di salinità lungo l'asse bocca di porto - gronda lagunare				pMID1, pMID4, pECO3, sMID6, sMID8	
C	Ecologico	C.1	miglioramento della disponibilità dell'habitat	C.1.1	ripristino di strutture e funzioni per lo sviluppo di habitat e habitat di specie	Valutazione degli effetti sulle comunità biologiche	Placton, Macrofite, comunità bentoniche, Popolamenti ittici, molluschi bivalvi, avifauna	Biodiversità Flora vegetazione e fauna (1)e (2) Monitoraggio specie aliene/invasive	pMID1, pMID2, p/s MID3, pMID4, pECO1, pECO2, pECO3, sMID6, sMID8	
		C.2	miglioramento/mantenimento della biodiversità	C.2.1	conservazione diversità e complessità delle comunità vegetali ed animali			Stadi di evoluzione delle strutture morfologiche	pMID2, p/s MID3, pMID4, pECO1, pECO2, pECO3, sMID7, sMID9	
				C.2.2	gestione sostenibile delle azioni antropiche	Valutazione delle pressioni antropiche	Navigazione, turismo, pesca	n. mezzi elettrici, utilizzo strumenti a minor impatto, turismo sostenibile	pMID2, p/s MID3, pECO1, pECO2	
D	Qualità chimica delle acque lagunari e dei corpi idrici del bacino scolante e dei sedimenti	D1	Miglioramento della qualità dei corpi idrici (stato ecologico e chimico)	D.1.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità	Variazione delle caratteristiche della colonna d'acqua	Caratteristiche chimico-fisiche, Caratteristiche chimiche, ecotossicologia Classificazione dei corpi idrici	Temperatura, salinità, ossigenazione, pH, Trasparenza, Torbidità, solidi sospesi, nutrienti, contaminanti organici ed inorganici, saggi ecotossicologici, bioaccumulo su popolazioni trapiantate o naturali di organismi filtratori	pMID1, pMID2, p/s MID3, pMID4, pECO1, pECO2, pECO3, sMID6	
		D2	Miglioramento della qualità delle acque del Bacino scolante	D.2.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità	Variazione delle caratteristiche della colonna d'acqua	Caratteristiche chimico-fisiche, Caratteristiche chimiche, ecotossicologia Classificazione dei corpi idrici	Temperatura, salinità, ossigenazione, pH, Trasparenza, Torbidità, solidi sospesi, nutrienti, contaminanti organici ed inorganici, saggi ecotossicologici, bioaccumulo su popolazioni trapiantate o naturali di organismi filtratori	*	
		D3	Miglioramento della qualità dei sedimenti	D.3.1	Raggiungimento degli obiettivi di qualità	Variazione delle caratteristiche del sedimento	Caratteristiche chimico-fisiche, caratteristiche chimiche, ecotossicologia, bioaccumulo	Granulometria, densità, peso specifico, contenuto acqua, ph, potenziale redox, Nutrienti, contaminanti organici e inorganici **, saggi ecotossicologici, bioaccumulo su popolazioni naturali di organismi filtratori (3)		
E	Qualità dell'aria	E1	Miglioramento della qualità dell'aria	E.1.1	Riduzione degli apporti inquinanti nell'aria	Variazione delle caratteristiche dell'aria	Caratteristiche climatiche e meteo diffusive, qualità dell'aria, acquisizione dati emissivi, concentrazioni al suolo	Velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperatura dell'aria, umidità relativa ed assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare Inquinanti gassosi principali, particolato, Inquinanti organici persistenti	*	

*obiettivi raggiunti mediante gli interventi gestionali;

- (1) Come da Piano Monitoraggio Compensazioni
- (2) Come da risultati Addendum Protocollo Regione Veneto
- (3) Nuovo protocollo fanghi

Il monitoraggio dell'efficacia delle azioni previste dal Piano morfologico viene effettuato per siti, areali e scale temporali in modo integrato con i dispositivi esistenti. L'elenco riportato di seguito esemplifica i possibili parametri da monitorare per la valutazione dell'efficacia di interventi singoli o combinati.

Tabella 11-2 tabella interventi/parametri/attività di monitoraggio

AZIONI DI PIANO	codice-mon	INDICATORI DI PROCESSO	CONTRIBUTO DEL piano agli indicatori di contesto	INDICATORI DI CONTESTO	Obiettivi degli indicatori di contesto	Attività di monitoraggio	Cadenza del Monitoraggio
pMID1: costruzione di strutture morfologiche artificiali per limitare il trasporto di sedimenti verso i canali principali	sup	superficie delle delle strutture interditali	Aumento della sup. delle strutture	ha di superficie realizzata; % di superficie realizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi topografici e topobatimetrici	Annuale/campagne specifiche
	m-ond	smorzamento del moto ondoso	riduzione del moto ondoso	Valutazione media settimanale dell'H1/10 e H1/100 in punti definiti	Riduzione % di 10 dell'H1/10	rilievi con ondometro o da parametri geometrici	Continua su stazioni fisse/campagne specifiche
	l-can	lunghezza o superficie di bassofondale protetto	Aumento della lunghezza del canale protetto o superficie del bassofondale protetto	m di protezione realizzata; % di m di canale protetto realizzati rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	da dichiarazioni della direzione lavori su avanzamento lavori	annuale
	sup-c	Sviluppo comunità (alofite e acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie alofile/acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e	semestrale
	avi	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale
	tor	Torbidità e sedimentazione nei bassifondali circostanti	Ridurre torbidità e sedimentazione nei canali principali o erosione dei bassifondali	volume di sedimento depositato; torbidità dell'acqua	ridurre volumi di escavo canali del 30% nei primi 5 anni da ultimazione delle opere; ridurre torbidità mensile calcolata su media mensile.	rilievi con torbidimetri nei casi di necessità di particolare tutela; rilievi di erosione/sedimentazione	semestrale per erosione e stagionale per torbidità (4 campagne rilievi anno)
pMID2: difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso	er	erosione/sedimentazione	Ridurre erosione bordo e aumentare sedimentazione	ha di superficie a barena esistente, % di superficie in riduzione rispetto allo stato di riferimento, tasso di sedimentazione, torbidità dell'acqua	definibile da cronoprogramma esecutivo.	Superficie a barena e erosione dei bordi mediante analisi dati telerilevati/droni, rilievi topografici, rilievi sui tassi di sedimentazione ed accrescimento, rilievo con torbidometro	annuale/campagne specifiche – torbidità stagionale (4 campagne rilievi anno)
	veg	Sviluppo comunità (alofite e acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie alofile/acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e comunità acquatiche	annuale
	avif	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale
	m-ond	smorzamento del moto ondoso	riduzione del moto ondoso	Valutazione media settimanale dell'H1/10 e H1/100 in punti definiti	Riduzione % di 10 dell'H1/10	rilievi con ondometro o da parametri geometrici	Continua su stazioni fisse/campagne specifiche
	grad-l	gradiente locale: distribuzione delle superfici intertidali a varie quote (barene, velme, bassi fondali)	Aumentare le superfici a barene e velme aumentando la diversità morfologica	Aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	Aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	analisi di dati telerilevati/rilievi topografici e topobatimetrici	annuale
	l-can	lunghezza del margine barenale protetto	Aumento della lunghezza del marginamento barenale protetto	m di protezione realizzata; % di m di marginamento protetto realizzati rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	da dichiarazioni della direzione lavori su avanzamento lavori	annuale
p/sMID3: difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso	sup	superficie e quote delle strutture interditali	Aumento della sup. delle strutture interditali	ha di superficie realizzata; % di superficie realizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi topografici e topobatimetrici	Annuale/campagne specifiche
	veg	Sviluppo comunità acquatiche	Aumento della sup. a fanerogame marine/comunità acquatiche	ha di superficie realizzata; % di superficie realizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi comunità acquatiche	annuale
	avi	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale
	m-ond	smorzamento del moto ondoso	riduzione del moto ondoso	Valutazione media settimanale dell'H1/10 e H1/100 in punti definiti	Riduzione 10% dell'H1/10	rilievi con ondometro o da parametri geometrici	Continua su stazioni fisse/campagne specifiche
	sed	erosione/sedimentazione	recuperare le quote, aumentando la diversità morfologica dei fondi	aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nel corso del monitoraggio	rilievi erosione/sedimentazione	annuale
pMID4: interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica	avi	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale
	veg	Sviluppo comunità (alofite e acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie alofile/acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e comunità acquatiche	annuale
	sup	superficie e quote delle strutture interditali	Aumento della sup. delle strutture interditali	ha di superficie realizzata; % di superficie realizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi topografici e	Annuale/campagne specifiche

AZIONI DI PIANO	codice-mon	INDICATORI DI PROCESSO	CONTRIBUTO DEL piano agli indicatori di contesto	INDICATORI DI CONTESTO	Obiettivi degli indicatori di contesto	Attività di monitoraggio	Cadenza del Monitoraggio
						topobatimetrici	
	grad-l	gradiente locale: distribuzione delle superfici intertidali a varie quote (barene, velme, bassi fondali)	Aumentare le superfici a barene e velme aumentando la diversità morfologica	Aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	Aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	analisi di dati telerilevati/rilievi topografici e topobatimetrici	annuale
	sed	erosione/sedimentazione	recuperare le quote, aumentando la diversità morfologica	aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nel corso del monitoraggio	rilievi erosione/sedimentazione sui tassi di sedimentazione e accrescimento in barena	annuale
pECO1: sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali e con eventuali interventi di trapianto	veg	Sviluppo comunità (acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e comunità acquatiche	semestrale
	Spf	stato delle fanerogame marine oggetto i trapianto	Aumentare la colonizzazione da specie acquatiche	Superficie trapiantata, %di superficie trapiantata su superficie colonizzata	definibile da cronoprogramma esecutivo	rilievi vegetazionali, densità dei ciuffi vegetativi/m2 colonizzazione degli spazi interzolla valutazione stato vegetativo popolamento e presenza specie invasive	semestrale
pECO2: Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali	spec-i	presenza di specie vegetazionali infestanti	Diminuire la colonizzazione di specie vegetazionali infestanti	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al totale	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e	semestrale
	avi	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale
	veg	Sviluppo comunità (alofite e acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie alofile/acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e comunità acquatiche	annuale
	sed	erosione/sedimentazione	recuperare le quote, aumentando la diversità morfologica dei fondi	aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nel corso del monitoraggio	rilievi erosione/sedimentazione	annuale
	grad-l	gradiente locale: distribuzione delle superfici intertidali a varie quote (barene, velme, bassi fondali)	Aumentare le superfici a barene e velme aumentando la diversità morfologica	Aumento del gradiente ed aumento dell'integrale delle curve di sezioni di controllo della laguna	Aumentare gradiente ed integrale delle sezioni rispetto allo sto di fatto e mantenerlo invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	analisi di dati telerilevati/rilievi topografici e topobatimetrici	annuale
pECO3: ristabilimento di gradienti di salinità e/o aree di transizione	a-tr	Superficie delle aree di transizione	rilievi sullo sviluppo delle aree a canneto e vegetazione igrofila	sviluppo delle aree a canneto e vegetazione igrofila	Aumentare le aree a canneto e vegetazione igrofila	rilievi sullo sviluppo delle aree a canneto e vegetazione igrofila	semestrale
	sup	superficie delle delle strutture interditali	Aumento della sup. delle strutture	ha di superficie realizzata; % di superficie realizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi topografici e topobatimetrici	Annuale/campagne specifiche
	grad-s	gradiente di salinità	Ristabilire un idoneo gradiente di salinità all'interno della laguna	Analisi della salinità su transetti individuati in ordine alla sensibilità delle aree od alla funzione idraulica	Aumentare il gradiente di salinità all'interno del transetto rispetto allo stato di fatto e mantenere il risultato ottenuto nel periodo di monitoraggio	rilievi di salinità	trimestrale
	veg	Sviluppo comunità (igrofile, alofile e acquatiche)	Aumentare la colonizzazione da specie alofile/acquatiche	ha di superficie colonizzata; % di superficie colonizzata rispetto al previsto	definibile da cronoprogramma esecutivo	analisi di dati telerilevati/drone/rilievi vegetazionali e comunità acquatiche	annuale
	avi	presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	Aumentare la presenza di avifauna nidificante e in alimentazione	variazione esemplari	Aumentare numero di esemplari rispetto allo stato di fatto e mantenerlo almeno invariato nelle successive sessioni di monitoraggio	rilievi avifaunistici	quindicinale

Gestione degli interventi e integrazione ambientale

Il monitoraggio finalizzato alla gestione degli interventi consente di valutare in modo preliminare se le tecniche di realizzazione e le scelte spaziali consentono il raggiungimento degli obiettivi sistemici del Piano. Si verifica se l'opera assolve alla funzione per la quale è stata progettata e se ne programma la manutenzione. Le linee di monitoraggio operativo sono da considerarsi riferimento d'obbligo per monitoraggi specifici

Tabella 11-3: attività di monitoraggio per valutare l'evoluzione e l'integrazione degli interventi nell'ambiente

Intervento	Attività di monitoraggio
pMID1: costruzione di strutture morfologiche artificiali per limitare il trasporto di sedimenti verso i canali principali	Ispezioni visive ³⁶ per verificare l'integrità degli elementi Ispezioni visive per verificare il grado di degradazione degli elementi e l'evoluzione morfologica delle sponde Verifiche dell'evoluzione altimetrica Ispezioni visive sull'integrità delle strutture
pMID2: difesa e protezione delle strutture morfologiche esistenti (bordi di barene) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso	Ispezioni visive per verificare l'integrità degli elementi Ispezioni visive per verificare il grado di degradazione degli elementi e l'evoluzione morfologica delle sponde Verifiche dell'evoluzione altimetrica Ispezioni visive sull'integrità delle strutture
p/sMID3: Protezione e ripristino delle strutture morfologiche esistenti (bassofondali) in zone soggette ad elevata energia da moto ondoso	Ispezioni visive per verificare l'integrità degli elementi Ispezioni visive per verificare il grado di degradazione degli elementi e l'evoluzione morfologica delle sponde Verifiche dell'evoluzione altimetrica Ispezioni visive sull'integrità delle strutture
pMID4: interventi di ripristino di strutture morfologiche a prevalente/esclusiva funzione ecologica	Ispezioni visive per verificare l'integrità degli elementi Ispezioni visive per verificare il grado di degradazione degli elementi e l'evoluzione morfologica delle sponde Verifiche dell'evoluzione altimetrica Ispezioni visive sull'integrità delle strutture Ispezioni visive sull'integrità della vegetazione alofila
pECO1: sviluppo di fanerogame marine con mantenimento di idonee condizioni ambientali con eventuali interventi di trapianto	Verifica dell'attecchimento delle zolle e dell'estensione delle praterie Integrità dei ciuffi fogliari
pECO2: Interventi volti a favorire lo sviluppo delle comunità faunistiche e vegetazionali	Verifica visiva sullo stato delle vegetazionale e sulla presenza avifaunistica (censimento)
pECO3: ristabilimento di gradienti di salinità e/o aree	Verifica dei gradienti di salinità e dell'estensione delle aree a canneto e con vegetazione igrofila

³⁶ Le ispezioni visive possono essere condotte sul campo e/o svolte con l'aiuto di dispositivi satellitari, aerei ad alta e bassa quota, droni e così via.

Intervento	Attività di monitoraggio
di transizione	

I dati raccolti con dispositivi di monitoraggio ad hoc, ed eventualmente integrati ai dati forniti dai dispositivi di monitoraggio esistenti, sono organizzati in serie spazio-temporali sulla base della scheda a formato standard riportata nella tabella che segue. Per ogni tipologia di intervento sono specificati gli obiettivi strategici e specifici, e i relativi indicatori.

Monitoraggio della componente avifauna

Nella tabella che segue è riportata la sintesi di piano di monitoraggio relativo all'avifauna che, in base ai risultati di indagini eseguite nel corso degli ultimi venti anni circa per conto delle Autorità di salvaguardia, andrà ad utilizzare le strutture artificiali la cui realizzazione è prevista dal Piano Morfologico.

I metodi di censimento proposti, di comune utilizzo nelle indagini ornitologiche (ad es. Gagliardi & Tosi, 2012), sono gli stessi applicati da anni in ambito lagunare; si rinvia ad alcune delle pubblicazioni citate in bibliografia per eventuali approfondimenti (Scarton et al., 2013; Scarton & Montanari, 2015).

La fenologia nell'area di monitoraggio è quella indicata per l'intero Veneto da Mezzavilla et al. (2016), mentre come possibili termini di riferimento per valutare i risultati di nuova acquisizione si sono indicati i valori ai censimenti invernali di metà gennaio (Basso & Bon, 2020), sia per la sola laguna aperta che per l'intera laguna; alcune pubblicazioni con recenti stime (2016-2018) per l'intera laguna aperta per i nidificanti (Scarton & Valle, in stampa).

Si sottolinea che per alcuni Anatidi, in particolare l'alzavola *Anas crecca*, l'utilizzo serale o notturno dei siti artificiali viene ipotizzato sulla base dei movimenti trofici noti e studiati in altre zone umide; il proposto utilizzo di fototrappole dovrà essere preceduto da una fase preliminare per testarne l'efficacia nelle particolari condizioni dei siti di monitoraggio.

Legenda alla tabella

- **Estiva.** Specie o popolazione migratrice e nidificante in un determinato territorio, nel quale non viene abitualmente effettuato lo svernamento.
- **Fenologia.** In ornitologia la fenologia indica la possibile presenza sul territorio delle varie specie di uccello durante i diversi periodi dell'anno. La fenologia di ogni specie viene spesso indicata in modo sintetico nelle checklist ornitologiche con termini quali: sedentaria, migratrice, estiva nidificante, svernante, accidentale. In questo documento la fenologia è riferita alla laguna "aperta", dove vengono effettuati gli interventi previsti dal Piano Morfologico.
- **Nidificante.** Specie o popolazione che porta regolarmente a termine il ciclo riproduttivo in un determinato territorio.
- **Sedentaria.** Specie o popolazione legata per tutto il corso dell'anno a un determinato territorio, dove normalmente viene portato a termine il ciclo riproduttivo. Poiché tuttavia in laguna alcune specie sono presenti nell'intero arco annuale ma non vi si riproducono regolarmente, è stata aggiunta la codifica "nid." o "non nid."
- **Svernante.** Specie o popolazione migratrice che si sofferma a passare l'inverno o buona parte di esso in un determinato territorio, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione.

Nome scientifico	Nome comune	Fenologia nell'area di imonitoraggio	Siti oggetto di monitoraggio	Utilizzo prevalente dei siti	Metodo di censimento	Frequenza	Periodo di esecuzione	Valori di riferimento suggeriti	Note
<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore	Svernante	Velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd.	Quindicinale	Dic-Gen	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	L'utilizzo delle velme artificiali come sito trofico, solo durante le alte maree, deve essere ritenuto del tutto modesto
<i>Anas crecca</i>	Alzavola	Svernante, migratrice	Barene artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd.	Quindicinale	Dic-Gen/Feb-Mar/ Ago-Ott	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	Probabile utilizzo serale o notturno di chiari (bar art.) e velme artificiali emerse, finora non indagato. Da verificare impiego di fototrappole.
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo	Svernante, migratrice	Velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Dic-Gen/Feb-Mar/ Ago-Ott	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	L'utilizzo delle velme art. come sito trofico è possibile solo durante le alte maree
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	Svernante, migratrice	Velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Dic-Gen/Feb-Mar/ Ago-Ott	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	L'utilizzo delle velme art. come sito trofico è possibile solo durante le alte maree
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	Svernante, migratrice	Velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Dic-Gen/Feb-Mar/ Ago-Ott	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	L'utilizzo delle velme art. come sito trofico è possibile solo durante le alte maree
<i>Phoenicopterus roseus</i> *	Fenicottero	Sedentaria (non nid.)	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Gen-Dic	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	Utilizzo regolare per fini trofici dei chiari nelle bar. art; delle velme artif. solo con marea medio-bassa
<i>Egretta garzetta</i> *	Garzetta	Sedentaria (non nid.)	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Gen-Dic	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019)	Utilizzo regolare dei chiari nelle bar. art; delle velme artif. solo con marea medio-bassa
<i>Haematopus ostraelegus</i>	Beccaccia di mare	Sedentaria	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione, nidificazione, posatoio	Censimenti assoluti: 1) n.ro indd; 2) n.ro coppie	1) Quindicinale 2) Mensile	1) Dic-Febb/Sett- Ott 2) Apr-Giu	1) Media indd. su velme naturali (Scarton & Bon, 2009); 2) Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Utilizzo delle barene artificiali per alim./nid./sosta; delle velme artif. solo per l'alimentazione.
<i>Charadrius alexandrinus</i> *	Fratino	Sedentaria	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione, nidificazione, posatoio	Censimenti assoluti: 1) n.ro indd; 2) n.ro coppie	1) Quindicinale 2) Mensile	1) Dic-Febb/Sett- Ott 2) Apr-Giu	1) Media indd. su velme naturali (Scarton & Bon, 2009); 2) Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Utilizzo delle barene artificiali per alim./nid./sosta, delle velme artif. solo per l'alimentazione
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa	Svernante, migratrice	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione, nidificazione, posatoio	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Dic-Gen/Apr-Mag/ Ago-Ott	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019); Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Utilizzo delle barene artificiali per alim. Eesosta, delle velme artif. solo per l'alimentazione
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera	Svernante, migratrice	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione, nidificazione, posatoio	Censimenti assoluto indd	Quindicinale	Dic-Gen/Mar-Mag/ Ago-Nov	Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019); Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Utilizzo delle barene artificiali per alim./nid./sosta, delle velme artif. solo per l'alimentazione
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	Sedentaria	Barene artificiali, velme artificiali Valli da pesca	Alimentazione, nidificazione, posatoio	Censimenti assoluti: 1) n.ro indd; 2) n.ro coppie	1) Quindicinale 2) Mensile	1) Dic-Febb/Sett- Ott 2) Apr-Giu	1) Media IWC laguna aperta e intera laguna VE anni 2015-2019 (Basso & Bon, 2019); media indd. su velme naturali (Scarton & Bon, 2009); 2) Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Utilizzo delle barene artificiali per alim./nid./sosta, delle velme artif. solo per l'alimentazione
<i>Larus melanocephalus</i> *	Gabbiano corallino	Sedentaria	Barene artificiali Valli da pesca	Nidificazione	Censimenti assoluti n.ro coppie	Mensile	Mag-Lug	Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	La nidificazione non è stata finora osservata in siti artificiali, ma non si può escludere in futuro per motivi di idoneità morfologica
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	Sedentaria	Barene artificiali Valli da pesca	Nidificazione	Censimenti assoluti n.ro coppie	Mensile	Apr-Giu	Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	Specie invasiva, la cui presenza come nidificante dovrebbe essere ridotta con misure incombenti da concordare con gli Enti preposti alla gestione della fauna
<i>Sterna hirundo</i> *	Sterna comune	Estiva	Barene artificiali Valli da pesca	Nidificazione	Censimenti assoluti n.ro coppie	Mensile	Mag-Lug	Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	L'utilizzo delle velme artificiali come sito trofico, possibile solo durante le alte maree, non viene qui considerato in quanto trascurabile
<i>Thalassaeus sandvicensis</i> *	Beccapesci	Estiva	Barene artificiali Valli da pesca	Nidificazione	Censimenti assoluti n.ro coppie	Mensile	Mag-Lug	Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	L'utilizzo delle velme artificiali come sito trofico, possibile solo durante le alte maree, non viene qui considerato in quanto trascurabile
<i>Sternula albifrons</i> *	Fratello	Estiva	Barene artificiali Valli da pesca	Nidificazione	Censimenti assoluti n.ro coppie	Mensile	Mag-Lug	Media n.ro coppie nidificanti laguna aperta anni 2016-2018 (Scarton & Valle, in stampa)	L'utilizzo delle velme artificiali come sito trofico, possibile solo durante le alte maree, non viene qui considerato in quanto trascurabile

* Specie inclusa nell'AlI Direttiva Uccelli

11.1 Sviluppo del Piano di Monitoraggio

Nell'ambito delle osservazioni inserite nel Parere , sono emerse richieste di integrazione delle misure di monitoraggio che segnalano l'opportunità di coordinarsi, per la definizione di specifici indicatori con altri Enti e le agenzie ambientali, e sulla necessità di integrare la fase di attuazione attraverso appositi accordi e intese.

Inoltre con il D.L. del 14.08.2020 n. 104 all'art.95 Misure per la salvaguardia di Venezia e della sua laguna è stata istituita l'Autorità per la Laguna di Venezia. All' Autorità sono attribuite tutte le funzioni e competenze relative alla salvaguardia della città di Venezia e della sua laguna e al mantenimento del regime idraulico lagunare, ivi incluse quelle di cui alle leggi 5 marzo 1963, n. 366, 16 aprile 1973, n. 171 e 29 novembre 1984, n. 798, nonché quelle già attribuite al Magistrato alle Acque e trasferite al Provveditorato Interregionale per le OO.PP. del Triveneto ai sensi dell'articolo 18, comma 3, secondo periodo, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114.

Il Piano di Monitoraggio VAS impostato nel presente documento sarà sviluppato come progetto esecutivo successivamente all'approvazione del Piano tenendo conto di quanto sviluppato nei paragrafi precedenti.

L'orizzonte temporale del Programma di Monitoraggio dovrà essere compatibile con l'elaborazione dei report di monitoraggio previsti secondo il cronoprogramma precedentemente riportato, al fine di assicurare il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano e la verifica degli obiettivi di sostenibilità

In tale contesto di approfondimento e sviluppo delle misure di monitoraggio, sempre in osservanza delle citate raccomandazioni, saranno anche stabilite e dettagliate le procedure, le risorse e i ruoli per il citato monitoraggio, nonché sarà valutata ogni possibile armonizzazione con il monitoraggio previsto per il Piano di gestione delle Acque (Direttiva 2000/60/CE) e del Piano di monitoraggio delle misure di compensazione.