



AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA

DIREZIONE TECNICA



**ADEGUAMENTO VIA ACQUA DI ACCESSO ALLA STAZIONE
MARITTIMA DI VENEZIA E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE
LIMITROFE AL CANALE CONTORTA SANT'ANGELO**

PROGETTO PRELIMINARE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA
Autorità Portuale di Venezia
Direzione Tecnica

REDATTO DA
eAmbiente

DIRETTORE TECNICO E
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. N. Torricella

CODICE PROGETTO

49.810.000

CODICE ELABORATO

15

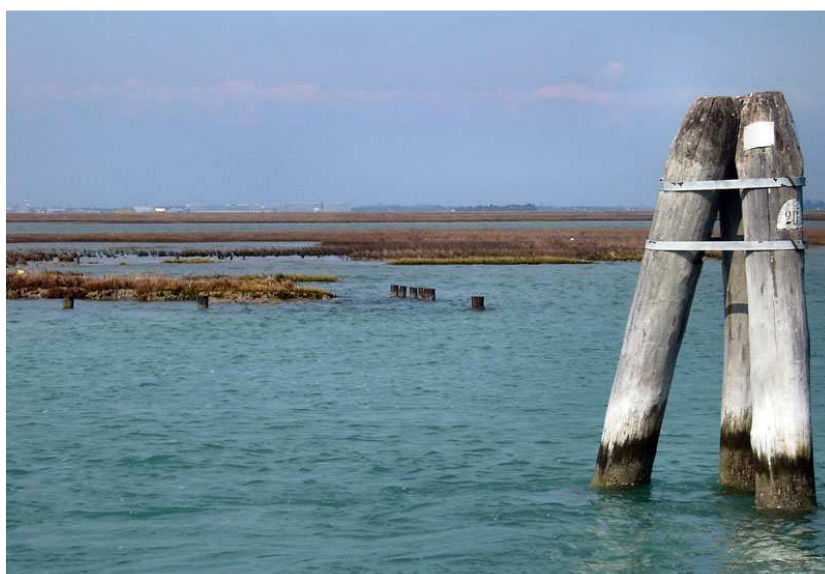
SCALA

rev	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	03/2015	INTEGRAZIONI MATTM	eAmbiente		N. Torricella
1					
2					
3					
4					

REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI VENEZIA

ADEGUAMENTO VIA ACQUA DI ACCESSO ALLA STAZIONE MARITTIMA DI VENEZIA E RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE LIMITROFE AL CANALE CONTORTA S.ANGELO



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente:



Autorità Portuale di Venezia
Santa Marta, Fabbricato 13
30123 Venezia, VE

Redattore:



*c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA
ed. Auriga - via delle Industrie, 9
30175 Marghera (VE)
www.eambiente.it; info@eambiente.it
Tel. 041 5093820;
Fax 041 5093886*

Marzo 2015

Revisione 00

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	5
2. OBIETTIVI E CRITERI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	6
3. ATMOSFERA	8
3.1 Normativa di riferimento.....	8
3.2 Area di influenza.....	8
3.3 Reti di monitoraggio istituzionali	8
3.4 Monitoraggio dell’opera	10
3.4.1 Ante operam	10
3.4.2 Corso d’opera.....	10
3.4.3 Post operam	11
4. AMBIENTE IDRICO	12
4.1 Normativa di riferimento.....	12
4.2 Area di influenza.....	12
4.3 Reti di monitoraggio istituzionali	13
4.4 Monitoraggio dell’opera	14
4.4.1 Ante operam	15
4.4.2 Corso d’opera.....	16
4.4.3 Post operam	17
5. SEDIMENTI.....	19
5.1 Normativa di riferimento.....	19
5.2 Area di influenza.....	19
5.3 Reti di monitoraggio istituzionali	20
5.4 Monitoraggio dell’opera	21
5.4.1 Ante operam	21
5.4.2 Corso d’opera.....	23
5.4.3 Post operam	24
6. FLORA, FAUNA E HABITAT NATURALI.....	25
6.1 Normativa di riferimento.....	25
6.2 Area di influenza.....	25
6.3 Reti di monitoraggio istituzionali	26
6.4 Monitoraggio dell’opera	26
6.4.1 Ante operam	27
6.4.2 Corso d’opera.....	27
6.4.3 Post operam	28
7. RUMORE E VIBRAZIONI	30

7.1 Normativa di riferimento.....	30
7.2 Area di influenza.....	30
7.3 Reti di monitoraggio istituzionali	31
7.4 Monitoraggio dell’opera	31
7.4.1 Ante operam	32
7.4.2 Corso d’opera.....	32
7.4.3 Post operam	36
7.4.4 Riepilogo delle postazioni di misura	36
8. ECONOMIA E SOCIETÀ.....	38
9. GESTIONE DELLE ANOMALIE	39
10.RESTITUZIONE DEI DATI	40
10.1 Contenuti dei report di monitoraggio.....	40
10.2 Condivisione dei dati di monitoraggio.....	41
10.3 Strutturazione delle informazioni	41
10.4 Sintesi dei monitoraggi	42
11. BIBLIOGRAFIA	44

INDICE TABELLE

Tabella 2.1. Fasi del monitoraggio ambientale	7
Tabella 3.1. Elenco delle centraline di monitoraggio attive e dei parametri analizzati	9
Tabella 3.2. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente atmosfera	10
Tabella 4.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente ambiente idrico	14
Tabella 5.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente sedimenti.....	21
Tabella 6.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio relativamente agli aspetti naturalistici	26
Tabella 7.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per rumore e vibrazioni.....	32
Tabella 7.2. Fasi di lavoro (in verde) maggiormente impattanti dal punto di vista acustico.....	33
Tabella 7.3. Postazioni di monitoraggio acustico in fase di cantiere.....	34
Tabella 7.4. Elenco e descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico	36
Tabella 10.1. Sintesi delle attività di monitoraggio distinte per fase e per matrice ambientale.....	42

INDICE FIGURE

Figura 3-1. Area di influenza per la componente atmosfera (giallo fase di cantiere, arancione fase di esercizio)	8
Figura 3-2. Ubicazione delle centraline che saranno utilizzate per il monitoraggio	9
Figura 4-1. Area di influenza per l’ambiente idrico: in blu la torbidità generata dal transito navi, in rosso la torbidità generata dal cantiere, in arancione la torbidità complessiva indotta comprensiva del vento.	12
Figura 4-2. Ubicazione stazioni di monitoraggio acque destinate alla vita dei molluschi (ARPAV)	13

Figura 4-3. Localizzazione di alcune delle stazioni della rete SAMANET del MAV - UTA.....	14
Figura 4-4. Ubicazione indicativa dei punti di monitoraggio per la torbidità <i>ante operam</i> (AO) e <i>post operam</i> (PO). Il punto in viola riporta l'ubicazione indicativa della stazione di monitoraggio per la qualità dell'acqua destinata alla vita dei molluschi	18
Figura 5-1. Areale di influenza sulla matrice sedimenti in termini di differenze batimetriche ad un anno dalla messa in esercizio del canale	19
Figura 5-2. Rete di monitoraggio dei sedimenti dei corpi idrici lagunari per l'anno 2012.....	20
Figura 5-3. Caratteristiche dei sedimenti da quota 0.0 a quota -1.0 mslm.....	22
Figura 5-4. Caratteristiche dei sedimenti da quota -1.0 a quota -2.0 mslm	23
Figura 6-1. Areale di influenza per la componente flora, fauna ed habitat naturali (verde fase di cantiere, rosso in fase di esercizio).....	25
Figura 7-1. Areale di influenza per la componente rumore (viola fase di cantiere, rosso in fase di esercizio).....	31
Figura 7-2. Ubicazione indicativa delle stazioni di monitoraggio per la componente rumore.....	37

1. INTRODUZIONE

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il presente documento è stato redatto sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali" - del 18/12/2013.

Le matrici ambientali e socioeconomiche per le quali sono state definite delle azioni di monitoraggio sono:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Sedimenti;
- Flora, fauna e habitat naturali;
- Rumore e vibrazioni;
- Economia e società;

Per ciascuna matrice ambientale vengono riportati in sintesi i principali riferimenti normativi in merito ai monitoraggi, la descrizione delle aree interessate dagli impatti conseguenti all'attuazione del progetto e all'interno delle quali saranno svolte le attività di monitoraggio e gli eventuali risultati di monitoraggi istituzionali passati o in corso che possono costituire un significativo riferimento conoscitivo. La scelta delle misure di monitoraggio è stata condotta in base alle criticità e alle interferenze emerse nello Studio di Impatto Ambientale e richiamate nel presente Piano.

Saranno previste anche attività di monitoraggio relativamente alle operazioni di spostamento dei sottoservizi, che al momento non sono definite. Tali azioni di monitoraggio e controllo saranno pianificate e concordate con i gestori delle reti di sottoservizi e con le Autorità competenti ed andranno a concentrarsi soprattutto sul comparto della pesca e sul controllo delle comunità bentoniche ed ittiche.

Le modalità di monitoraggio proposte per ciascuna componente potranno essere modificate e ridefinite nelle successive fasi di progettazione, sempre e comunque in accordo con l'Autorità di controllo.

2. OBIETTIVI E CRITERI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare gli effetti/impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle sue fasi di attuazione. Il monitoraggio ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA. Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA, anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico.

Le attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente documentate nel PMA dovranno essere finalizzate a:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*);
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello Studio di Impatto Ambientale per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
5. comunicare gli esiti di cui ai punti precedenti.

In relazione alle diverse fasi di attuazione dell'opera il monitoraggio ambientale assume diverse finalità specifiche che coinvolgono sia i soggetti attuatori che i soggetti responsabili della vigilanza e controllo della corretta attuazione del monitoraggio stesso e degli impatti ambientali, secondo le specifiche modalità contenute nel quadro prescrittivo del provvedimento di VIA.

Il monitoraggio dovrà accompagnare l'esecuzione dei lavori per evitare che i cantieri dell'opera e l'opera stessa possano produrre effetti negativi sull'ambiente, ma anche per evitare che a questi vengano attribuiti effetti che dipendono dalla variabilità dei processi naturali o da altri interventi in corso in laguna quali la costruzione delle opere alle bocche lagunari del MOSE.

Allo scopo di determinare la situazione *ante operam*, qualora il quadro conoscitivo disponibile non fosse ritenuto sufficiente, verranno pianificate delle specifiche attività di monitoraggio per definire il "bianco" di riferimento.

Per la fase di cantiere, alcuni tra i parametri che verranno monitorati consentiranno la rappresentazione diretta degli effetti prodotti dalle attività di realizzazione dell'opera, mentre altri parametri forniranno invece indicazioni indirette e quindi più difficilmente interpretabili. In particolar

modo, per i monitoraggi delle componenti biologiche degli ecosistemi la correlazione tra le eventuali modifiche e le attività di cantiere potrà risultare più complessa.

I parametri di tipo diretto, che esprimono in modo sufficientemente chiaro il rapporto causa-effetto tra disturbo prodotto dalle attività di cantiere e impatto prodotto e sono misurabili strumentalmente, sono:

- **torbidità:** le operazioni di dragaggio con draghe aspiranti/refluenti e con draghe a benna mordente generano alterazioni della torbidità della colonna d'acqua. Saranno proposti monitoraggi sia presso la sorgente e quindi in prossimità dell'area di scavo, sia per caratterizzare il trasporto solido operato dai cicli di marea attraverso misure in continuo nel medio-lungo periodo;
- **rumore:** le emissioni sonore legate alle attività di cantiere saranno monitorate con lo scopo di verificare i livelli acustici presso alcuni punti di osservazione con permanenza di persone. Per quanto riguarda l'impatto del rumore sull'avifauna locale, in assenza di specifiche limitazioni legislative, si farà riferimento a dati di letteratura e a monitoraggi in corso quali quello prodotto per la costruzione delle opere alle bocche lagunari del MOSE. Saranno inoltre previste misurazioni del rumore subacqueo;
- **vibrazioni:** saranno monitorate le vibrazioni determinate da alcune fasi dell'attività di cantiere, che per loro natura possono determinare tale tipo disturbo;
- **emissioni in atmosfera:** saranno monitorate le concentrazioni in aria di alcuni parametri significativi correlati alle attività di cantiere, tenuto conto anche delle condizioni meteorologiche e dei limiti previsti dalla normativa.

I parametri di tipo indiretto, che non si prestano a relazioni dirette di causa-effetto e le cui modificazioni saranno attentamente valutate, sono legate alla presenza di ecosistemi di pregio ed in particolare all'avifauna, alle praterie di fanerogame marine e all'ittiofauna.

Nella tabella seguente si riporta la descrizione delle fasi del monitoraggio ambientale.

Tabella 2.1. Fasi del monitoraggio ambientale

FASE	DESCRIZIONE
ANTE OPERAM	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ fase precedente alla progettazione esecutiva; ▪ fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione.
IN CORSO D'OPERA	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera; ▪ rimozione e smantellamento del cantiere; ▪ ripristino dell'area di cantiere.
POST OPERAM	Periodo che include le fasi di esercizio ed eventuale dismissione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio); ▪ esercizio dell'opera; ▪ eventuale dismissione dell'opera.

3. ATMOSFERA

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale di riferimento è costituita dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”. Al fine della valutazione della qualità dell’aria, tale decreto stabilisce i valori limite e i margini di tolleranza per gli inquinanti dispersi in aria. Il monitoraggio delle emissioni alla sorgente è invece disciplinato dal D.Lgs 152/2006.

3.2 AREA DI INFLUENZA

L’areale di influenza per la componente atmosfera, differenziato per fase di cantiere e fase di esercizio è riportato nella figura seguente.



Figura 3-1. Area di influenza per la componente atmosfera (giallo fase di cantiere, arancione fase di esercizio)

3.3 RETI DI MONITORAGGIO ISTITUZIONALI

Vengono elencati e visualizzati in una mappa nel seguito i punti delle reti di monitoraggio attualmente operative nell’area di progetto, che saranno utilizzate per l’analisi degli impatti sulla componente atmosfera.

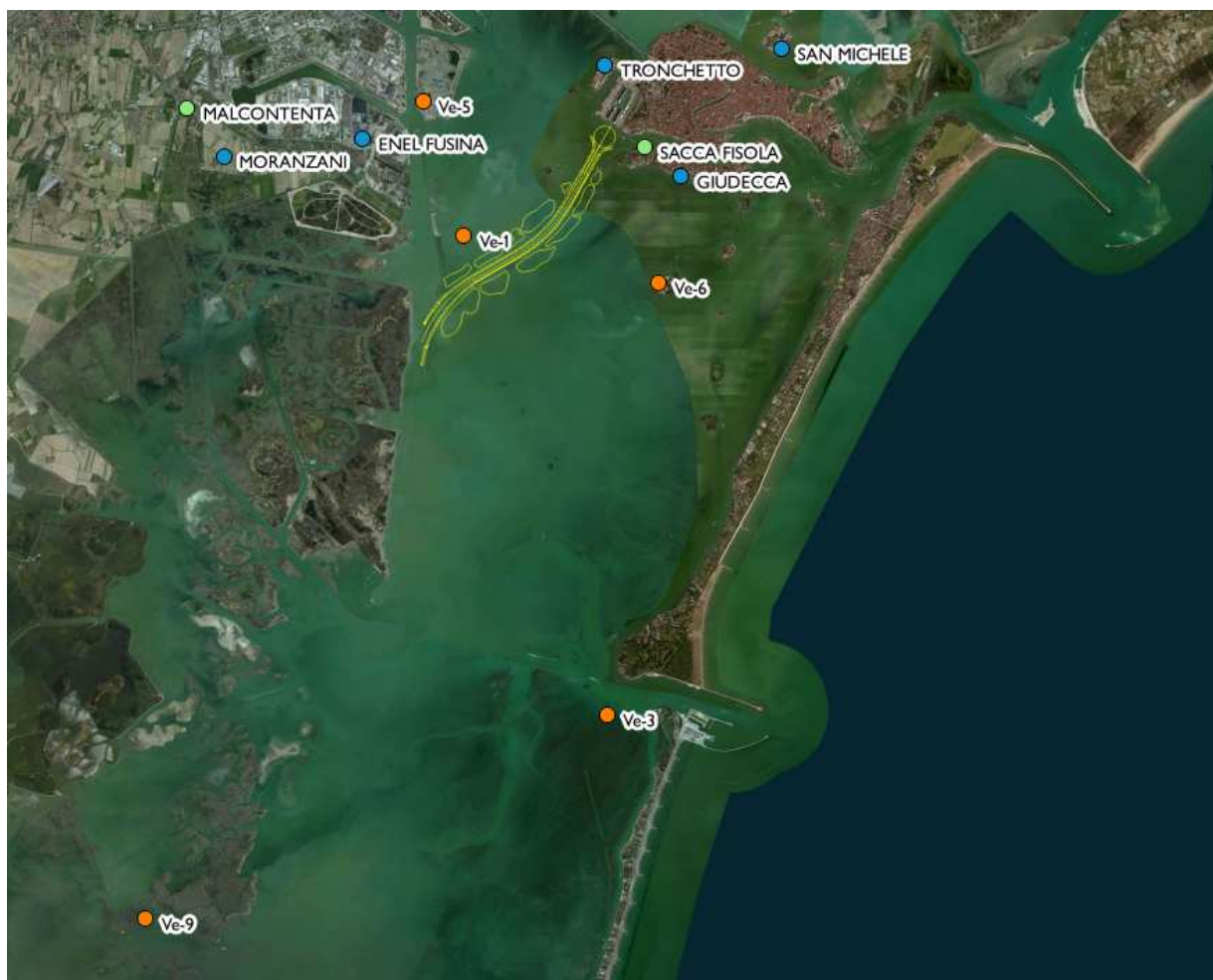


Figura 3-2. Ubicazione delle centraline che saranno utilizzate per il monitoraggio

I punti mostrati nella figura precedente appartengono alla rete ARPAV di rilevamento della qualità dell’aria del Veneto (punti in verde), alla rete gestita dall’Ente Zona Industriale di Porto Marghera (punti in blu) e alla rete di deposimetri denominata SAMAnet gestita dal Magistrato alle Acque di Venezia (punti in rosso).

Tabella 3.1. Elenco delle centraline di monitoraggio attive e dei parametri analizzati

NOME CENTRALINA	GESTORE	PARAMETRI
Malcontenta	ARPAV	SO ₂ , NO _x , CO, PM _{2.5}
Sacca Fisola	ARPAV	SO ₂ , NO _x , O ₃ , H ₂ S, PM ₁₀ , metalli
Moranzani	EZIPM	SO ₂ , polveri
ENEL Fusina	EZIPM	SO ₂ , NO _x
Tronchetto	EZIPM	SO ₂
San Michele	EZIPM	SO ₂
Giudecca	EZIPM	SO ₂ , NO _x , PM ₁₀
Ve-6	MAV	Le stazioni di monitoraggio sono attrezzate con deposimetri per il rilevamento delle deposizioni atmosferiche di metalli (Sb, As,
Ve-1	MAV	

Ve-3	MAV	Cu, Zn, Ni, V, Cd, Pb, Hg, Fe, Cr, Mn), diossine, furani, PCB, IPA, HCB
Ve-9	MAV	

3.4 MONITORAGGIO DELL'OPERA

La tabella seguente riassume le interferenze individuate per la componente Atmosfera in relazione ai diversi elementi del progetto nella fase di costruzione e in quella di esercizio che saranno oggetto di monitoraggio. Si può ipotizzare che in termini quantitativi generali le emissioni generate dalle navi da crociera non cambieranno rispetto alla situazione attuale mentre si può invece ipotizzare una possibile variazioni dei siti di ricaduta delle sostanze emesse legate alla nuova rotta lungo il canale contorta.

Per quanto riguarda le attività di cantiere, gli effetti sulla qualità dell'aria vanno considerati come transitori in quanto correlati all'emissione in atmosfera di gas combustibili dai mezzi di cantiere durante le sole fasi di realizzazione dell'opera. Il fronte del cantiere varierà come da cronoprogramma dei lavori ed interesserà, anche se marginalmente, aree poste a distanza dal tracciato di progetto durante le fasi di conferimento dei sedimenti in barena.

Tabella 3.2. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente atmosfera

FATTORE CAUSALE	FASE	INTERFERENZA
Emissione di prodotti di combustione dovuti ai motori dei mezzi impegnati per l'escavo del canale e delle attività complementari	CO	Incremento temporaneo delle concentrazioni di alcuni inquinanti e alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
Emissione di inquinanti atmosferici dalle navi lungo la rotta del canale Contorta - S. Angelo	PO	Variazione delle concentrazioni di inquinanti in aria e alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria

3.4.1 ANTE OPERAM

Per quanto riguarda la valutazione della qualità dell'aria nello scenario *ante operam* si ritiene sufficiente, per l'area lagunare, l'informazione esistente già disponibile. In particolare ci si riferisce ai risultati dei monitoraggi istituzionali di ARPAV che annualmente pubblica un rapporto di valutazione della qualità dell'aria nel Comune di Venezia. Altri dati specifici per la zona industriale sono reperibili dalle relazioni annuali dell'Ente Zona Industriale di Porto Marghera. Per quanto riguarda i dati di qualità dell'aria nei pressi della bocca di Porto di Malamocco è inoltre disponibile il monitoraggio periodico effettuato sui lavori alle bocche di porto del Mose. I dati degli anni dal 2006 al 2012 sono consultabili nelle relazioni disponibili on line (www.monitoraggio.corila.it) al medesimo indirizzo saranno consultabili i dati dei monitoraggi in corso e futuri (fino al termine dei lavori).

3.4.2 CORSO D'OPERA

Per il monitoraggio della componente aria in fase di cantiere non si ritiene necessario predisporre centraline fisse di analisi specifiche per l'opera in progetto.

Sono già operative infatti le reti di monitoraggio descritte al paragrafo precedente, che costituiranno un valido strumento conoscitivo durante la fase di costruzione dell'opera. Le emissioni dei mezzi di cantiere e le conseguenti aree di ricaduta si manifestano in ambiente lagunare non interessando zone

abitate e pertanto appare poco significativo procedere con analisi allo scopo di verificare gli standard di qualità dell'aria nello specchio d'acqua lagunare.

3.4.3 POST OPERAM

Una volta completato il Canale Contorta - S. Angelo non si prefigura uno scenario emissivo diverso da quello attuale in termini quantitativi e quindi non si ritiene necessario prevedere un monitoraggio specifico mediante centraline fisse. Il percorso delle grandi navi sarà differente rispetto allo scenario *ante operam* ma non vi saranno variazioni in termini di numero di transiti.

Il monitoraggio dunque, come per la fase di cantiere, sarà realizzato analizzando i dati forniti dalle centraline delle reti istituzionali tramite correlazione tra le eventuali variazioni dei parametri di qualità dell'aria con i dati meteorologici e con le sorgenti emissive legate al progetto analizzato, che potranno comportare una variazione dei siti di ricaduta.

4. AMBIENTE IDRICO

4.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale di riferimento è costituita dai seguenti testi di legge:

- D.Lgs. 219 del 10/12/2010 recante specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 260 del 08/11/2010 recante criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali;
- Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009 relativa al Piano di Tutela delle Acque;
- D.M. 56 del 30/05/2009 con criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici;
- D.Lgs. 152/2006 contenente norme in materia ambientale;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000 per l'azione comunitaria in materia di acque;

4.2 AREA DI INFLUENZA

L'area di influenza individuata per la componente ambiente idrico è riportata nella figura seguente e fa riferimento alle aree in cui tale parametro assume valori superiori a 40 mg/l.

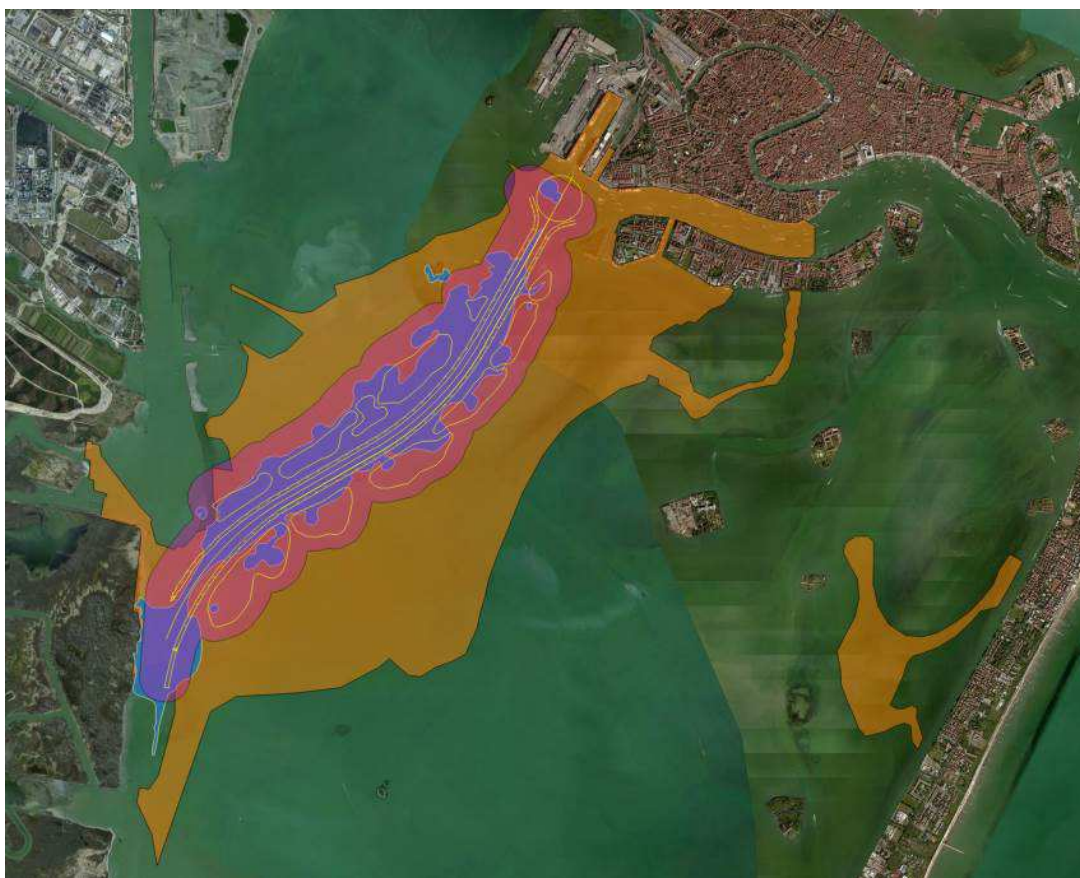


Figura 4-1. Area di influenza per l'ambiente idrico: in blu la torbidità generata dal transito navi, in rosso la torbidità generata dal cantiere, in arancione la torbidità complessiva indotta comprensiva del vento.

4.3 RETI DI MONITORAGGIO ISTITUZIONALI

Nell'ambito del monitoraggio delle acque di transizione ai sensi del D.Lgs 152/2006, con riferimento alla verifica della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi, la Regione del Veneto, attraverso ARPAV, effettua campionamenti su 15 stazioni (di cui 9 relative alla matrice biota) all'interno della Laguna di Venezia. Le postazioni di misura tuttavia non interessano le aree di progetto come si può vedere nella figura seguente.



Figura 4-2. Ubicazione stazioni di monitoraggio acque destinate alla vita dei molluschi (ARPAV)

La rete di monitoraggio del Magistrato alle Acque di Venezia è composta di 23 stazioni monitorate mensilmente per la determinazione dei principali parametri chimico-fisici, dei macrodescrittori, dei microinquinanti inorganici e dei composti organici volatili. Essa comprende anche la rete SAMANET per il monitoraggio in continuo di ossigeno disciolto, temperatura, pH, conducibilità, torbidità e clorofilla-a.

Tale rete è composta di 10 stazioni, costituite da “coffe” ove sono posizionate sonde multiparametriche e campionatori di tipo bulk per il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di microinquinanti organici e inorganici

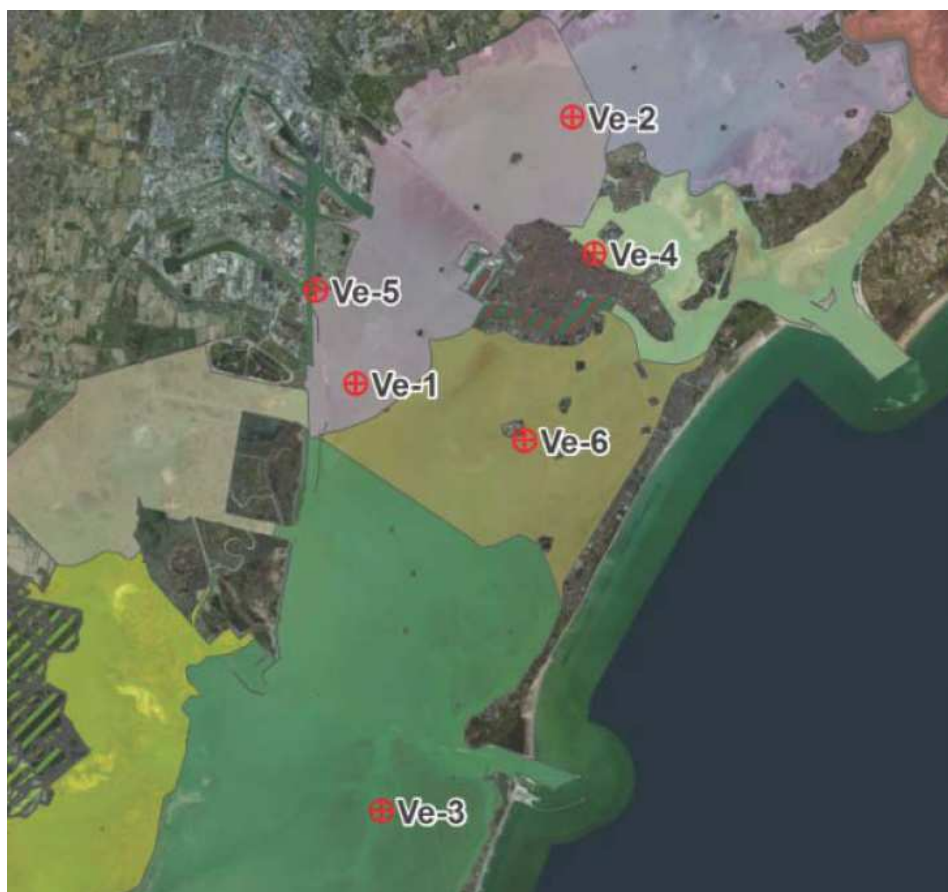


Figura 4-3. Localizzazione di alcune delle stazioni della rete SAMANET del MAV - UTA.

4.4 MONITORAGGIO DELL'OPERA

Il progetto in esame non richiede approvvigionamento idrico, né la produzione di scarichi idrici, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio dell'opera. Qualora si verificassero spandimenti accidentali da parte delle imbarcazioni impegnate nelle attività di realizzazione o nel transito delle navi da crociera lungo il nuovo percorso, saranno attivate le modalità di gestione delle emergenze usualmente applicate in Laguna di Venezia dalle competenti autorità.

La tabella seguente riassume le interferenze individuate per la componente ambiente idrico in relazione ai diversi elementi del progetto nella fase di costruzione e in quella di esercizio che saranno oggetto di monitoraggio.

Tabella 4.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente ambiente idrico

FATTORE CAUSALE	FASE	INTERFERENZA
Escavo per predisposizione velme lato canale, movimentazione dei sedimenti durante le fasi di escavazione e dragaggio	CO	Variazione temporanea e localizzata delle caratteristiche di qualità delle acque (aumento della torbidità)
	CO	Risospensione di sedimenti inquinati

Escavo del Canale Contorta - S. Angelo	PO	Modificazioni del regime idrodinamico e conseguentemente delle dinamiche di accumulo e asportazione dei sedimenti nella laguna centrale
Transito di natanti all'interno del Contorta - S. Angelo	PO	Generazione di moto ondoso con perturbazione del campo di velocità e variazioni di livello dei fondali

4.4.1 ANTE OPERAM

Per la fase *ante operam*, con lo scopo di ottenere un “bianco di riferimento” con il quale effettuare un confronto con le misurazioni successive, si procederà con l’installazione di sonda torbidimetrica multiparametro (postazione AO1) in grado di registrare in continuo la torbidità e la temperatura. La durata del campionamento dovrà essere sufficientemente estesa in modo da tenere conto del traffico marittimo presente nell’area di indagine e dei fenomeni di marea. Per meglio comprendere il regime della torbidità e la sua variazione con le forzanti naturali (vento e correnti di marea) e antropiche (attività di prelievo delle vongole e passaggio di imbarcazioni), si potrà far riferimento anche alla cospicua mole di dati e studi raccolti dalle reti di monitoraggio esistenti, come la rete SAMANET e nel corso di precedenti Studi e monitoraggi promossi dal Magistrato alle Acque di Venezia. Le stazioni della rete in oggetto più vicine sono Ve-5 (Tresse), Ve-1 (Fusina), Ve-6 (Sacca Sessola) e Ve-3 (San Pietro).

Il torbidimetro verrà posto all’interno di un tubo in acciaio inox fessurato ancorato a una parete fissa e rimarrà in funzione con continuità fino alla redazione del report finale, consentendo in tal modo di valutare, ancorché puntualmente, il campo di variabilità della torbidità naturale, correlabile alla concentrazione di sedimenti granulari sospesi.

Oltre alla postazione di monitoraggio fissa, saranno effettuate delle indagini in campo mediante torbidimetri portatili che misurano l’impedimento alla trasmissione della luce attraverso l’acqua, provocata dalla presenza di materia particolata in sospensione. Essa viene definita tramite un parametro adimensionale NTU (unità nefelometriche di torbidità) oppure FTU (unità torbidimetriche di formazina). La strumentazione impiegata per la misurazione della torbidità consiste quindi in un sensore che registra l’assorbimento della luminosità ed esprime la torbidità in NTU o FTU. Il sensore viene calato da un’imbarcazione mediante un cavo di collegamento ed alimentazione e provvede alla misurazione anche della pressione e dunque della profondità. Le misure sono acquisite lungo profili verticali distribuiti nei vari punti di interesse, che saranno ubicati nei pressi dell’asse del canale in progetto ad una interdistanza di circa 500 m (punti AO2÷AO11) e che serviranno come riferimento per la fase di monitoraggio in corso d’opera.

Per la caratterizzazione qualitativa delle acque lagunari nell’area di progetto si potranno in primo luogo analizzare i dati raccolti dalle reti di monitoraggio dello stato chimico delle acque in relazione alla conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi riportate in Figura 4-2 e nello Studio di Impatto Ambientale. In accordo con l’Autorità competente si potrà aggiungere una stazione di monitoraggio localizzata all’interno delle aree nursery ed in particolare all’innesto tra il canale Contorta di nuova realizzazione e l’esistente canale dei Petroli (vedi Figura 4-4). L’esatta ubicazione della stazione di prelievo dei campioni e la profondità di prelievo saranno definiti dall’Autorità competente. La stazione

potrà essere utilizzata anche in corso d'opera e per il monitoraggio in fase d'esercizio ed essere integrata nel sistema di monitoraggio già esistente.

Come verrà spiegato nel prossimo paragrafo, saranno predisposte delle analisi della colonna d'acqua durante la fase di cantiere in quanto alcune aree contengono sedimenti di classe "C" ai sensi del Protocollo d'Intesa sui fanghi del 08/04/93 e quindi si potrebbero verificare trasferimenti degli inquinanti dalla matrice solida alla fase liquida.

4.4.2 CORSO D'OPERA

Durante la fase di cantiere diverse attività comporteranno alterazioni della torbidità quali le operazioni delle draghe aspiranti/refluenti e delle draghe a benna mordente. Sarà indispensabile valutare dunque l'estensione e la direzione prevalente del *plume* di torbida e per controllare che i livelli raggiunti nell'areale di influenza non superino i valori considerati critici con riferimento anche ai livelli misurati *ante operam*.

L'esecuzione delle opere prevede alcuni accorgimenti per la limitazione della dispersione di sedimenti durante tali fasi quali l'utilizzo di particolari tipologie di benne chiuse sulla parte superiore in modo da evitare sovraccarichi di materiale che potrebbe trascinare all'atto del sollevamento e ricadere in acqua. Inoltre si prevede la conterminazione del fronte di scavo con la posa di panne anti-torbidity in grado di limitare la presenza di materiale in sospensione durante le fasi di distacco della benna dal fondo e di sollevamento. Le panne potranno essere del tipo impermeabile o filtranti, saranno oggetto di ispezioni quotidiane e potranno essere rimosse, spostate o aperte dopo un certo periodo di tempo dal termine delle attività dopo la verifica del ripristino delle normali condizioni di torbidità della colonna d'acqua.

Durante le lavorazioni che comportano movimentazione di sedimenti e con l'avanzare del fronte di scavo, il monitoraggio consisterà nell'installazione di due torbidimetri per ogni area di lavorazione che in contemporanea acquisiranno i dati di temperatura, torbidità, conducibilità, ossigeno disciolto e solidi sospesi e che saranno posizionati rispettivamente all'interno e all'esterno dell'area conterminata dalle panne. I dati saranno correlati alle condizioni meteo-marine al fine di osservare la variabilità del *plume* in diverse condizioni idrodinamiche.

Particolare attenzione verrà posta in prossimità delle aree adibite ad attività di pesca, quali la venericoltura e la pesca tradizionale. In tali aree sensibili si potranno intensificare le misure di torbidità lungo opportuni transetti prevedendo anche la posa e la raccolta ciclica di trappole di sedimento congegnate per rispondere del flusso di detrito riferito all'eventuale piume prodotta. Tali misure saranno condotte all'esterno dell'area di scavo protetto dalle panne anti-torbidity. Solo nel caso di superamento di soglie prefissate si darà corso a controlli avanzati, relativi alle componenti biologiche considerate (benthos, ittiofauna). Le risospensione e risedimentazione dei sedimenti non costituisce una problematica nelle aree che saranno soggette a escavazioni successive in quanto il materiale verrà comunque asportato con l'avanzare del cantiere. La disposizione delle panne e degli strumenti di misura della torbida saranno approfonditi e concordati nelle fasi successive della progettazione.

Per quanto riguarda i valori da considerare di normale torbidità, si potrà far riferimento a quelli misurati *ante operam*, tenuto conto delle condizioni al contorno quali marea e condizioni di vento. Tali valori, sebbene individuati nelle indagini "di bianco", risulteranno caratterizzati dalla variabilità naturale dei cicli di marea, delle perturbazioni tipiche delle diverse stagioni e del moto ondoso. Sarà pertanto

relativamente complesso fornire un valore tipico di torbidità che possa essere definito come soglia critica. Per questo motivo si è deciso di utilizzare due torbidimetri da collocare all'interno e all'esterno dell'area conterminata e interessata dai dragaggi.

Alcuni valori di letteratura relativi ai solidi sospesi nei bassifondi lagunari indicano valori variabili tra 15-25 mg/l in condizioni non perturbate che aumentano fino a 100-300 mg/l con vento di bora o scirocco.

Le eventuali azioni correttive da applicare in caso di superamento del valore ritenuto di soglia consistono essenzialmente nel rallentamento o nella temporanea sospensione delle attività o nello spostamento delle operazioni in altre aree.

Per monitorare eventuali rilasci di inquinanti dalla matrice sedimenti alla matrice acqua, vista la presenza di sedimenti di classe "C" ai sensi del Protocollo Fanghi del '93, si andranno ad eseguire dei campionamenti di acque durante le fasi di escavo nelle aree dove è stata accertata la presenza di tale tipologia di materiali. Il numero ed il posizionamento dei campionamenti non è definibile a priori ma indicativamente fa riferimento ai risultati ottenuti dalla campagna di caratterizzazione dei sedimenti eseguita preliminarmente all'opera di progetto e richiamata al capitolo successivo. In generale si procederà con un prelievo di campioni acqua, a profondità ritenute significative sulla base dei profili verticali ottenuti con il torbidometro ed in base al battente d'acqua, così da ricostruire un profilo continuo dei parametri investigati (indicativamente in prossimità della superficie, in prossimità del fondo e ad una terza profondità intermedia, ubicata in corrispondenza di un eventuale strato preferenziale di accumulo dei solidi in sospensione), per la determinazione dei solidi in sospensione e delle concentrazioni dei contaminanti ad essi associati (metalli, idrocarburi, IPA, PCB).

Le modalità di campionamento saranno concordate con gli enti nelle fasi successive di concertazione.

Per monitorare le eventuali alterazioni chimiche alle acque destinate alla vita dei molluschi si fa riferimento alla stazione di prelievo posta all'interno delle aree nursery descritta nel paragrafo precedente. L'elenco dei parametri analizzati e le frequenze minime dei campionamenti sono riportate nell'allegato 2 sezione C del D.lgs. 152/2006.

Una valutazione quantitativa dei sedimenti risospesi dal passaggio delle navi o dalle attività di scavo del canale potrà essere ottenuta dall'utilizzo di trappole di sedimentazione posizionate in zone idonee lungo lo stesso sia a nord che a sud. In fase di realizzazione dell'opera sicuramente questo effetto di risospensione dei sedimenti sarà accentuato. Il monitoraggio mediante le trappole di sedimentazione richiede una durata almeno annuale poichè i tassi di sedimentazione sono legati alla stagionalità

4.4.3 POST OPERAM

Relativamente alla torbidità non sono previste misure di monitoraggio specifiche per la fase *post operam*, in quanto le alterazioni si manifesteranno temporaneamente durante il passaggio delle navi.

Il transito dei natanti comporterà comunque effetti idrodinamici e morfologici che sarà opportuno monitorare strumentalmente in fase di collaudo e che sono già stati indagati dal punto di vista modellistico. In particolare sarà utile prevedere in almeno due sezioni del canale una serie di misure atte a valutare le variazioni del pelo libero, del campo di velocità e le alterazioni della torbidità della colonna d'acqua, che possono comportare la risospensione di sedimenti. Le misure saranno effettuate lungo un transetto di lunghezza sufficiente ad includere la colonna d'acqua nella zona marginale del canale, nella

zona dei bassifondi e nelle velme. Tali analisi saranno ripetute nelle diverse condizioni di marea e di vento che si verificano più frequentemente nel corso dell'anno e terranno conto dei fenomeni di erosione che potranno interessare le strutture morfologiche in progetto.

L'attività di monitoraggio dovrà essere eseguita nel corso di una giornata in condizioni di traffico navale significativo per l'area in modo da registrare il maggior numero di transiti di navi.

Per quanto riguarda la qualità chimica delle acque, non sono attese alterazioni a seguito della realizzazione del progetto. In ogni caso si potrà prevedere il monitoraggio dei parametri associati al traffico navale quali IPA, metalli pesanti (almeno Benzo(a)pirene, As, Ni, Cd, Pb).

Inoltre si utilizzeranno i dati della stazione di prelievo posta all'interno delle aree nursery descritte nel paragrafo precedente.



Figura 4-4. Ubicazione indicativa dei punti di monitoraggio per la torbidità *ante operam* (AO) e *post operam* (PO). Il punto in viola riporta l'ubicazione indicativa della stazione di monitoraggio per la qualità dell'acqua destinata alla vita dei molluschi

5. SEDIMENTI

5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa relativa alla qualità dei sedimenti è la seguente:

- D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. ed in particolare Parte IV Titolo V;
- D.M. n. 260/2010 relativo al monitoraggio dei sedimenti;
- protocollo di Intesa 08/04/1993 relativo alla classificazione dei sedimenti in base alle concentrazioni di inquinanti rilevate;
- manuale per la movimentazione di sedimenti marini (ICRAM - APAT).

5.2 AREA DI INFLUENZA

Oltre alle porzioni di laguna interessate dall'escavo del canale e dalla formazione delle velme a protezione dello stesso, nella figura seguente si mettono in evidenza le aree interessate da differenze di batimetria (in positivo o in negativo e quindi in termini di erosione ed accumulo di sedimenti) a distanza di un anno dalla realizzazione del canale. La definizione dell'areale deriva dai risultati dello studio idrodinamico.



Figura 5-1. Areale di influenza sulla matrice sedimenti in termini di differenze batimetriche ad un anno dalla messa in esercizio del canale

5.3 RETI DI MONITORAGGIO ISTITUZIONALI

Per quanto riguarda i monitoraggi relativi ai sedimenti in laguna di Venezia in Figura 5-2. Rete di monitoraggio dei sedimenti dei corpi idrici lagunari per l'anno 2012 si riporta la rete di monitoraggio costituita da 36 punti di campionamento e relativa all'anno 2012. Tale rete di monitoraggio è gestita dal Magistrato alle Acque di Venezia in ottemperanza a quanto previsto dal D.M 260/2010 che prevede l'attivazione di un monitoraggio di questa matrice qualora vengano superati gli SQA indicati nelle Tabelle 2/A e 3/B del Decreto medesimo. Nelle stazioni indicate vengono misurate le concentrazioni delle sostanze normate in ambito nazionale ed elencate in una lista di priorità (Tab. 2A del D.M. 260/2010) ed in una lista di elementi chimici non appartenenti alla lista di priorità (Tab. 3B del D.M. 260/2010). Oltre a queste sostanze vengono analizzate anche una serie di sostanze aggiuntive al fine di integrare il quadro conoscitivo.

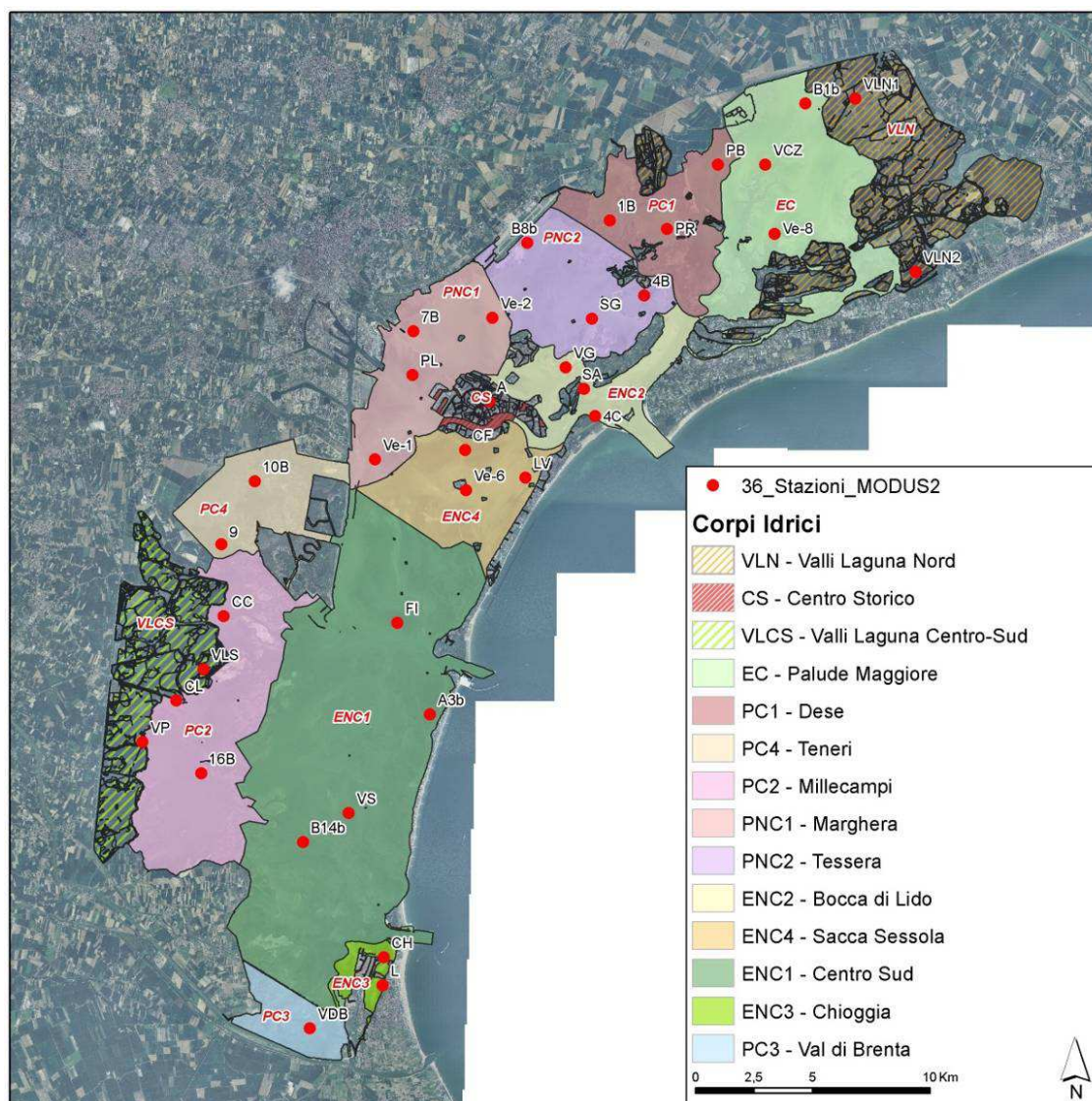


Figura 5-2. Rete di monitoraggio dei sedimenti dei corpi idrici lagunari per l'anno 2012

5.4 MONITORAGGIO DELL'OPERA

La componente in esame viene interferita dalle opere prevalentemente in fase di costruzione. Per ciò che concerne la fase di costruzione dell'opera, i fattori causali sono temporanei e transitori e sono legati per l'appunto all'asportazione di sedimenti dalla sezione del canale di progetto.

L'escavo del canale comporterà delle alterazioni del regime idrodinamico ad ampia scala che comporteranno una diversa distribuzione nello spazio e nel tempo dei fenomeni di accumulo e dispersione dei sedimenti con possibili variazioni della batimetria. Le evidenze di tali modificazioni sono state analizzate mediante uno studio idrodinamico basato su modello matematico, al quale si rimanda per i dettagli.

La tabella seguente riassume le interferenze individuate per la componente ambiente idrico in relazione ai diversi elementi del progetto nella fase di costruzione e in quella di esercizio che saranno oggetto di monitoraggio.

Tabella 5.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per la componente sedimenti

FATTORE CAUSALE	FASE	INTERFERENZA
Escavo per predisposizione velme lato canale, movimentazione dei sedimenti durante le fasi di escavazione e dragaggio	CO	Movimentazione di sedimenti inquinati
Escavo del Canale Contorta - S. Angelo	PO	Modificazioni del regime erosivo e di trasporto dei sedimenti

5.4.1 ANTE OPERAM

Per la fase *ante operam* è stato condotto uno studio relativo alla caratterizzazione chimico fisica dei sedimenti nell'area di progetto, con lo scopo di classificare gli stessi secondo le 4 classi stabilite dal Protocollo d'Intesa del '93. I risultati della campagna di monitoraggio sono riassunti nelle figure seguenti.

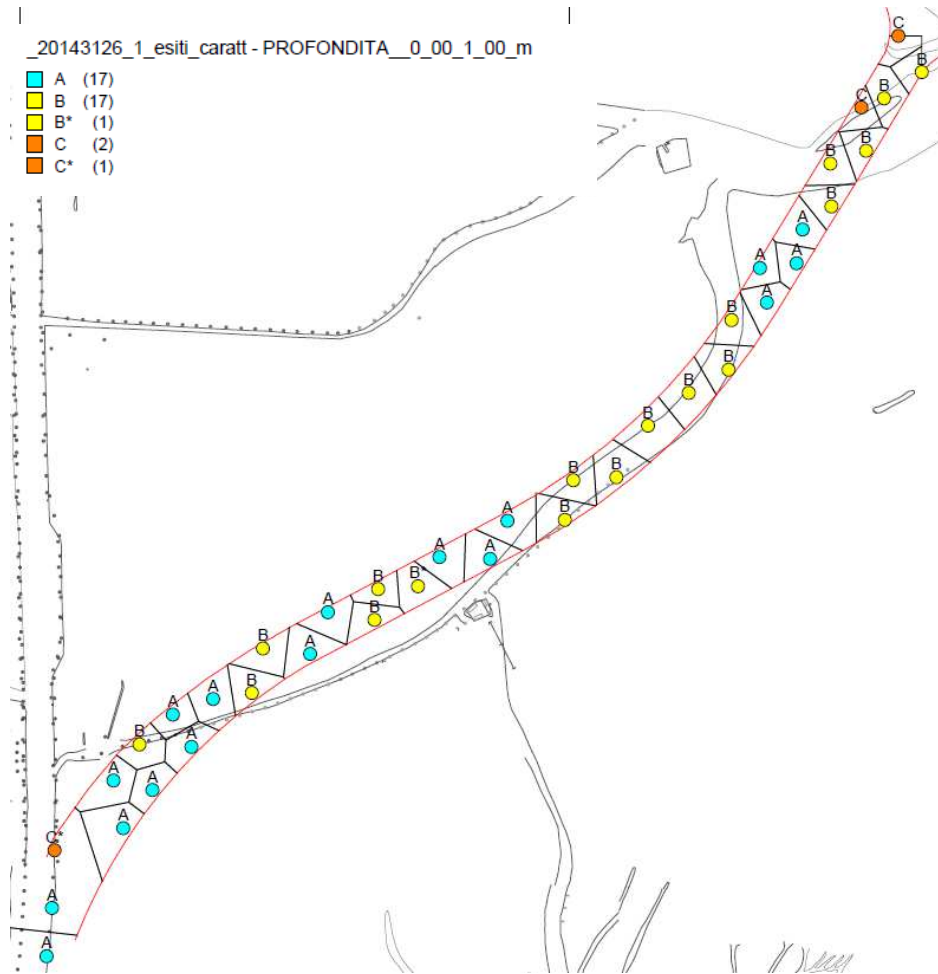


Figura 5-3. Caratteristiche dei sedimenti da quota 0.0 a quota -1.0 mslm



Figura 5-4. Caratteristiche dei sedimenti da quota -1.0 a quota -2.0 mslm

Gli esiti della caratterizzazione saranno utili per indirizzare i campionamenti da effettuare in corso d'opera come sarà spiegato nel prossimo paragrafo.

Le indagini condotte in fase preliminare saranno integrate in fase *ante operam* da:

1. Caratterizzazione dei Sedimenti secondo la densità e modalità prevista dal protocollo 1993;
2. Analisi ecotossicologica del sedimento per l'eventuale riclassificazione dei materiali caratterizzati al punto 1;
3. Valutazioni relative alle biodisponibilità degli elementi.

5.4.2 CORSO D'OPERA

Durante la fase di cantiere le attività di dragaggio interesseranno settori del canale presso i quali è stata accertata la presenza di sedimenti di classe "C", come mostrato nelle figure di cui al paragrafo precedente. Tali sedimenti saranno conferiti presso il sito dell'Isola delle Tresse e, in virtù del loro potenziale inquinante, saranno oggetto di monitoraggio specifico. Si prevede dunque di infittire la rete dei campionamenti nell'intorno delle aree presso le quali sono stati rinvenuti sedimenti di classe "C".

Il numero, le modalità di campionamento, gli eventuali analiti da ricercare saranno stabiliti sulla base delle prescrizioni del Protocollo d'Intesa del '93 e del *Manuale per la Movimentazione dei Sedimenti Marini* redatto da APAT e ICRAM. Eventuali ulteriori prescrizioni e controlli ambientali sulla matrice sedimenti verranno effettuati in accordo con gli enti preposti. In particolare, di concerto con ARPAV, si andranno a pianificare le attività di caratterizzazione in corso d'opera, le controverifiche del caso e i protocolli operativi che saranno adottati. In base ai dati raccolti in corso d'opera si potrà rimodulare il piano di escavazione o definire tutele e presidi per evitare fenomeni di dispersione degli inquinanti.

5.4.3 POST OPERAM

Relativamente alla matrice sedimenti una volta realizzata l'opera si procederà, in fase di collaudo, al rilievo batimetrico, che sarà ripetuto ad intervalli di tempo da stabilire per tenere conto delle alterazioni morfologiche legate alle dinamiche di accumulo ed erosione dei sedimenti, che potranno comportare variazioni nell'intera sezione di progetto, intesa come composizione di canale vero e proprio, bassifondi e velme. La definizione spaziale sarà concordata con l'Autorità competente e sarà mirata alla valutazione nel medio-lungo periodo, e dunque negli anni a seguire dalla messa in esercizio del canale, della tenuta delle strutture morfologiche predisposte nelle diverse condizioni meteo-marine, secondo una logica di gestione adattativa dell'intervento e del sistema da esso influenzato.

Il controllo dell'evoluzione morfologica sarà eseguito con un'alta risoluzione spaziale a mesoscala (indicativamente interesserà il bacino centrale della laguna). Il monitoraggio sarà concentrato soprattutto nei primi due anni dopo la messa in esercizio e consentirà di attivare prontamente, ove necessario, gli opportuni interventi di ripristino/recupero, in base anche a quanto atteso dallo studio idrodinamico redatto per il progetto in esame, che consentirà preliminarmente di indirizzare la rilevazione delle batimetrie nell'immediata fase di esercizio.

Come descritto al paragrafo 4.4.3, si prevede di eseguire alcune misure di torbidità che saranno accompagnate dalla misura dell'entità dell'eventuale risospensione dei sedimenti nelle aree limitrofe al canale, nei bassifondi e nelle velme.

6. FLORA, FAUNA E HABITAT NATURALI

6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per questo settore comprende sia Direttive e Convenzioni internazionali che riferimenti legislativi nazionali. Solo in pochi casi sono tuttavia presenti valori soglia o guida, mentre nella maggior parte dei casi sono inclusi elenchi di specie e o habitat di particolare interesse conservazionistico. Le principali norme che verranno quindi considerate sono:

- Direttiva 43/92 Habitat;
- Direttiva 147/2009 Uccelli;
- Direttiva 2000/60/CE;
- Convenzione di Barcellona;
- L.N. 157/1992 sulla protezione della fauna selvatica;

6.2 AREA DI INFLUENZA

Nella figura seguente viene riportata l'area di influenza per quanto riguarda la componente flora, fauna e habitat naturali, che deriva dalla sovrapposizione dei diversi areali considerati per le altre matrici.



Figura 6-1. Aree di influenza per la componente flora, fauna ed habitat naturali (verde fase di cantiere, rosso in fase di esercizio)

6.3 RETI DI MONITORAGGIO ISTITUZIONALI

Dal 1993 l'Amministrazione della Provincia di Venezia esegue regolarmente censimenti a metà gennaio degli uccelli acquatici (anatre, aironi, limicoli, gabbiani, ecc.) svernanti nelle zone umide, nell'ambito di un progetto internazionale denominato *International Waterfowl Counts*. I risultati dei conteggi, suddivisi per zone di censimento quali le valli da pesca, i litorali, la laguna aperta, sono pubblicati con cadenza annuale.

Dai primi anni novanta del secolo scorso il Magistrato alle Acque ha attivato censimenti, con cadenza quasi annuale, delle popolazioni di Laridi (gabbiani) e Sternidi (sterne, fraticello, ecc.) nidificanti sulle barene naturali del bacino lagunare aperto all'espansione di marea. Nel periodo 2005-2011, sempre per conto del Magistrato alle Acque, sono stati invece effettuati censimenti di tutte le specie di uccelli acquatici nidificanti sulle barene artificiali realizzate con l'utilizzo di sedimenti provenienti dal dragaggio di canali lagunari.

6.4 MONITORAGGIO DELL'OPERA

La componente in esame viene interferita dalle opere prevalentemente in fase di costruzione. La tabella seguente riassume le interferenze individuate per la componente flora, fauna e habitat naturali in relazione ai diversi elementi del progetto nella fase di costruzione e in quella di esercizio che saranno oggetto di monitoraggio.

Gli elementi oggetto di valutazione fanno riferimento alle eventuali variazioni prodotte dall'intervento (struttura e funzioni dell'ecosistema, ricchezza ed abbondanza delle specie), sia in fase di costruzione che di esercizio rispetto alle situazioni precedenti l'avvio delle attività di cantiere.

Per valutare la possibile alterazione del grado di ossigenazione dell'acqua nelle aree influenzate dal progetto sarà necessario prevedere valutazioni analitiche relative alla vegetazione e al bentos prima e dopo la costruzione dell'opera. I risultati del piano di monitoraggio potranno supportare l'identificazione e la pianificazione delle opere di mitigazione e compensazione

Tabella 6.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio relativamente agli aspetti naturalistici

FATTORE CAUSALE	FASE	INTERFERENZA
Perturbazione causata da emissioni di rumore, gas di scarico, movimentazione di sedimenti	CO	Variazione del numero di specie e/o individui presenti, disturbo alla vegetazione e agli habitat
Perturbazione causata da emissioni di rumore e gas di scarico	PO	Variazione del numero di specie e/o individui presenti, disturbo alla vegetazione e agli habitat

Per il monitoraggio della componente flora, fauna ed habitat naturali il si farà riferimento al *Piano di Monitoraggio della Laguna di Venezia ai sensi della direttiva 2000/60/CE finalizzato alla definizione dello Stato Ecologico*, redatto dall'ISPRA e dal Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari (ARPAV – Direzione

Area Tecnico Scientifica). Le modalità di svolgimento del monitoraggio saranno preventivamente pianificate e concordate con gli enti preposti per quanto riguarda le specie da monitorare, le metodologie da utilizzare e la frequenza di acquisizione.

Le attività di monitoraggio e i set di indicatori che si andranno a determinare saranno armonizzati con le altre attività di monitoraggio esistenti in Laguna.

Si riportano nel seguito in linea generale le azioni di monitoraggio previste.

6.4.1 ANTE OPERAM

Le attività di monitoraggio *ante operam* saranno funzionali alla caratterizzazione e alla descrizione degli habitat e delle comunità biologiche esistenti nell'area di influenza.

Per quanto riguarda le fanerogame marine, i dati disponibili, ancorché prevalentemente riferiti ad indagini e monitoraggi condotti nella prima decade del secolo, costituiscono un'importante base dati, soprattutto per quanto riguarda i parametri di biomassa, crescita e fenologici.

Gli aspetti relativi all'aggiornamento della distribuzione appaiono più critici dal momento che le dinamiche distributive sono particolarmente elevate in un ambiente come la Laguna di Venezia. Si procederà dunque preliminarmente con una mappatura della distribuzione delle coperture. Nel caso in cui queste informazioni non dovessero rendersi disponibili nell'ambito di altri interventi, indagini o monitoraggi, sarà condotta una mappatura completa delle coperture del bacino centrale prima dell'inizio delle attività di cantiere. Si procederà poi con rilievi puntuali su stazioni rappresentative delle coperture dove saranno dedotti dati relativi ai parametri di biomassa e fenologici delle diverse specie e delle diverse tipologie di copertura, che saranno utilizzati per aggiornare l'informazione già esistente e datata, relativa alla gamma di variabilità di questi parametri nel contesto lagunare. Verrà posta particolare attenzione al settore di Laguna posto a nord del canale in progetto, che risulta spesso soggetto fenomeni di anossia.

Per quanto riguarda l'avifauna acquatica, verrà eseguito un numero adeguato di transetti nel bacino centrale lagunare, mediante imbarcazione a fondo piatto. I transetti verranno effettuati due volte a mese nel periodo marzo-luglio. Durante i transetti, verranno conteggiati tutti gli uccelli osservati, in volo o in acqua, entro una distanza di 300 m a sinistra e a destra dell'imbarcazione. Per ciascuna osservazione verrà annotata la specie ed il comportamento, suddiviso in categorie (volo direzionale, volo di alimentazione, sosta, ecc.). I risultati verranno utilizzati anche per la produzione di cartografie di densità (indd./100 ha) delle diverse specie (in particolar modo Laridi, Sternidi, Podicipediformi).

Si prevede inoltre l'esecuzione di una batteria di test ecotossicologici su 3 specie di rilievo conservazionistico appartenenti a gruppi tassonomici differenti, che saranno prelevate nelle aree interessate dal cantiere di realizzazione delle velme.

6.4.2 CORSO D'OPERA

In corso d'opera si andranno ad individuare dei punti di controllo nelle aree circostanti all'area di cantiere presso i quali si provvederà al prelievo di sedimento per il campionamento di *macrobenthos* di substrato mobile secondo il protocollo ISPRA del 2008, al fine di valutare le condizioni di abitabilità dei bassi fondi.

Per le praterie di fanerogame si andranno ad individuare e concordare altre stazioni di controllo presso le quali si effettueranno campionamenti seguendo uno specifico protocollo in modo tale da ottenere il grado di copertura della prateria rispetto al substrato nell'intorno delle stazioni, la densità della stessa, le dimensioni dei ciuffi, l'eventuale presenza di ciuffi germinativi e di fenomeni di necrosi fogliare.

In corso d'opera si andrà a monitorare lo stato delle comunità ittiche residenti sui bassifondi circostanti le aree di intervento con particolare riferimento alle specie di elevato valore conservazionistico già inserite nelle liste individuate dagli allegati della direttiva Habitat (92/43/CEE) e delle convenzioni di Barcellona e Berna. Il monitoraggio permetterà di evidenziare, nel caso, la presenza di incidenze sulle risorse alieutiche commerciali presenti in laguna.

L'attività di monitoraggio verrà effettuata utilizzando diverse tipologie di strumenti quali sciabiche per la cattura del pesce novello, piccole nasse innescate utilizzate per la pesca al Gò ed una rete da posta tipo cogollo. I campionamenti saranno svolti nelle aree circostanti il tracciato del canale in progetto e in fasi differenti a seconda dello stato di avanzamento dei lavori da cronoprogramma, su stazioni poste in prossimità del fronte di scavo e su altre localizzate più a distanza.

Durante le operazioni di campionamento saranno misurati o raccolti se già disponibili i principali parametri ambientali che caratterizzano la colonna d'acqua (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, torbidità). Si cercherà per quanto possibile di discriminare gli eventuali effetti indotti dalla presenza dell'opera da quelli legati alle dinamiche naturali delle popolazioni ittiche lagunari. La caratterizzazione sarà effettuata in termini di numero di specie, abbondanza per unità di superficie, biomassa umida per unità di superficie.

Il monitoraggio dell'avifauna acquatica sarà effettuato con le medesime modalità riportate per la fase *ante operam*. Sulla base delle evidenze fornite dal monitoraggio in corso d'opera della componente ambiente idrico, ed in particolare per gli aspetti chimico fisici, si procederà con una batteria di test ecotossicologici sulle specie individuate nel monitoraggio *ante operam*, allo scopo di evidenziare eventuali alterazioni subite da tali specie rappresentative a seguito delle attività di cantiere.

6.4.3 POST OPERAM

In fase di esercizio in generale non si ravvisa la necessità di procedere con monitoraggi specifici, che verranno attivati solamente nel caso in cui il monitoraggio della fase di costruzione mettesse in evidenza delle variazioni significative nello stato delle componenti indagate.

In ogni caso, i monitoraggi previsti *post operam* per la componente ambiente idrico e sedimenti e che indagheranno le variazioni delle caratteristiche della colonna d'acqua, delle condizioni idrodinamiche e delle caratteristiche di trasporto e di evoluzione morfologica, saranno funzionali al monitoraggio di eventuali effetti subiti dalle comunità biologiche (zoobentos, macrofite, fauna ittica, popolamenti di bivalvi). Si porrà particolare attenzione alla presenza di praterie di fanerogame presenti o in fase di sviluppo e su nuove colonizzazioni del bassofondo, che possono risentire delle variazioni di torbidità indotte. Nel medio-lungo periodo, contestualmente ai monitoraggi sulla morfologia, saranno censiti gli habitat in formazione o modificazione,

Si ripeteranno, con il canale in esercizio, i test ecotossicologici sulle specie rappresentative descritti nei paragrafi precedenti.

Tutte le analisi sulle comunità biologiche procederanno parallelamente e contestualmente alle analisi previste per la matrice ambiente idrico, per correlare eventuali modificazioni qualitative della colonna d'acqua con fenomeni fenologici osservati negli organismi considerati.

7. RUMORE E VIBRAZIONI

7.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente rumore e vibrazioni si riportano i seguenti riferimenti:

- Legge 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/97 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore;
- D.M. 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore;
- L.R. Veneto 21/99 - Norme in materia di inquinamento acustico;
- Delibera del Consiglio Comunale di Venezia n. 39 del 10/02/2005 - Approvazione del Piano di classificazione acustica del territorio comunale di Venezia;
- Delibera del Consiglio Federale 20/10/2012 - Linee guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere.

Per l'inquinamento da vibrazioni a livello nazionale attualmente non esistono normative specifiche. Si riportano quindi dei riferimenti di norme tecniche sulle vibrazioni sull'uomo e sugli edifici. In particolare gli effetti delle vibrazioni sull'uomo all'interno degli edifici sono trattati nella norma UNI 9614 mentre per la valutazione degli effetti strutturali delle vibrazioni si fa riferimento alla norma UNI 9916.

7.2 AREA DI INFLUENZA

Nella figura riportata nella pagina seguente è rappresentato l'areale di influenza considerato per la componente rumore, che rappresenta le aree dove sono attesi valori di livello equivalente diurno superiori a 60 dBA, differenziati per la fase di cantiere e la fase di esercizio.



Figura 7-1. Areale di influenza per la componente rumore (viola fase di cantiere, rosso in fase di esercizio)

7.3 RETI DI MONITORAGGIO ISTITUZIONALI

Non sono attive reti di monitoraggio di rumore e vibrazioni. Sono comunque in atto dei monitoraggi relativi alla costruzione delle opere alle bocche lagunari per il cantiere MOSE che sono stati analizzati nello Studio di Impatto Ambientale.

7.4 MONITORAGGIO DELL'OPERA

La produzione di rumore e vibrazioni per l'opera in progetto si verifica durante la fase di costruzione e durante la fase di esercizio. Per ciò che concerne la fase di costruzione dell'opera, i fattori causali sono ovviamente temporanei e transitori e sono riconducibili alla variazione della rumorosità ambientale (atmosfera e subacquea) in seguito all'emissione sonora da mezzi, macchinari, veicoli, impianti e

lavorazioni durante le attività di cantiere, secondo le modalità già indagate nello Studio di Impatto Ambientale.

La tabella seguente riassume le interferenze individuate in relazione ai diversi elementi del progetto nella fase di costruzione e in quella di esercizio che saranno oggetto di monitoraggio.

Tabella 7.1. Principali interferenze per la fase di costruzione ed esercizio per rumore e vibrazioni

FATTORE CAUSALE	FASE	INTERFERENZA
Emissioni sonore e vibrazioni da macchinari, mezzi di cantiere e lavorazioni	CO	Variazioni temporanee della rumorosità ambientale e sottomarina, vibrazioni presso edifici
Emissioni sonore da transito delle navi	PO	Variazioni della rumorosità ambientale

7.4.1 ANTE OPERAM

La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico allegata al S.I.A. è stata effettuata sulla base di un modello acustico calibrato mediante rilievi fonometrici sia presso le sorgenti di rumore che presso alcuni punti di osservazione dislocati in tutta l'area di analisi. La durata e il numero di rilievi eseguiti è risultato sufficiente a descrivere in modo adeguato lo stato di fatto relativamente al dominio di calcolo, che peraltro risulta molto esteso e complesso. Visti i risultati della VPIA e la particolarità delle emissioni acustiche derivanti dall'attuazione del progetto, che consistono nel transito di navi da crociera e che hanno quindi una durata limitata nel tempo ai soli transiti, non si ritiene necessario effettuare particolari misure *ante operam*. Inoltre, in vista della tipologia di misura che sarà effettuata in fase di collaudo *post operam*, che prevede rilievi di tipo presidiato come sarà spiegato nel seguito, si può affermare con ragionevole certezza che le eventuali componenti di rumore interferenti saranno facilmente isolabili dai tracciati di misura.

In vista delle misurazioni che saranno necessarie in corso d'opera, si ritiene necessario procedere con una misura fonometrica di lungo periodo (misura AO1) presso l'Ospedale SS. Giovanni e Paolo a Venezia, presso la facciata esposta alla laguna, in modo tale da determinare il livello equivalente diurno che sarà utilizzato come livello residuo e consentirà di mettere in evidenza l'effettivo contributo acustico delle attività di scarico e reflimento dei sedimenti nell'area "Marani" una volta che si andranno ad effettuare le misure in corso d'opera.

Il monitoraggio delle vibrazioni *ante operam* non assume rilevanza per l'opera in progetto.

7.4.2 CORSO D'OPERA

Il monitoraggio della componente rumore è funzionale all'individuazione di misure correttive in caso di impatti negativi imprevisti. Tale fine è perseguito verificando la rispondenza alle specifiche progettuali e previsionali degli impianti, delle attrezzature e delle lavorazioni effettuate nel cantiere, verificando i limiti imposti dalla normativa vigente dalle prescrizioni eventualmente impartite nella autorizzazione in deroga ai limiti acustici, rilasciata dal Comune. Ulteriore garanzia è offerta dalla rigorosa e tempestiva verifica dell'efficacia delle eventuali azioni correttive adottate, anche al fine di confermare l'adempimento a disposizioni impartite dall'autorità amministrativa a seguito di "emergenze" ambientali riscontrate quali situazioni di particolare disagio acustico presso luoghi con permanenza di persone.

In ogni caso gli output modellistici riportati nella Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (nel seguito VPIA) consentono di orientare almeno preliminarmente la scelta dei periodi, dei luoghi e dei tempi per l'esecuzione delle misure. Si rimanda comunque alla fase di progettazione esecutiva dell'opera e dunque del cantiere l'approfondimento relativo al monitoraggio della componente rumore in corso d'opera, che recepirà anche le prescrizioni e le richieste dei comuni interessati dalle opere e dagli enti di controllo.

La particolarità del cantiere qui analizzato consiste nel fatto che le lavorazioni avvengono in ambiente lagunare tramite imbarcazioni e motopontoni appositamente attrezzati per ospitare diverse tipologie di mezzi quali battipali, vibroinfessori, draghe a benna. Come si è già avuto modo di appurare in VPIA, gran parte dell'area di cantiere non interessa zone popolate o entro le quali vi è permanenza di persone. Le lavorazioni effettuate non sono particolarmente diversificate e si ripetono in modo simile lungo tutto il fronte di lavorazione, che nel corso del tempo di sposta più o meno vicino ai potenziali ricettori già censiti nella VPIA. Gli scenari di lavorazione individuati che si verranno a creare, in ordine cronologico, sono riportati nella tabella seguente. Tali lavorazioni sono sequenziali tra di loro ma potranno avvenire in contemporanea anche se in punti diversi dell'area di cantiere.

Tabella 7.2. Fasi di lavoro (in verde) maggiormente impattanti dal punto di vista acustico

FASE DI LAVORO	MEZZI IMPIEGATI	AREA DI INFLUENZA DELLE LAVORAZIONI
Impianto di cantiere	Non rilevante sotto il profilo acustico	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso
Ricerca masse ferrose	6 motopontoni attrezzati con escavatore idraulico, 2 barche d'appoggio.	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso
Predisposizione velme	2 motopontoni con battipalo o vibroinfessore + 2 barche di appoggio per ciascun lotto per realizzazione palificata 2 motopontoni con draga a benna + 2 barche di appoggio per ciascun lotto per realizzazione opere di protezione	Fascia di ampiezza 400 m per lato dall'asse del nuovo Canale
Scavo fino a quota -4.5m	1 draga refluyente per ciascun lotto di scavo per sedimenti classe A e B, 4 draghe a benna mordente sedimenti di classe C	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso. Per i sedimenti di classe C l'area si estende fino all'Isola delle Tresse
Predisposizione barene	10 squadre costituite ciascuna da pontone con battipalo e barca d'appoggio	Aree Bastia-Battioro, Buelli, Marani, Cenesa (non è nota l'esatta ubicazione)
Scavo fino a quota -10.5m e refluinto in barena	Al massimo 6 draghe a benna per ciascun lotto di scavo	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso per la fase di scavo. Il refluinto in barena viene effettuato nei siti Bastia-Battioro, Buelli, Marani, Cenesa, che si trovano a distanza variabile dall'area di cantiere.
Sentiero luminoso, briccole, mede	2 pontoni attrezzati con escavatore e vibroinfessore per sentiero luminoso 2 pontoni attrezzati con escavatore e battipalo/vibroinfessore per briccole 2 pontoni attrezzati con battipalo per mede	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso

FASE DI LAVORO	MEZZI IMPIEGATI	AREA DI INFLUENZA DELLE LAVORAZIONI
<i>Rilievo finale</i>	Non rilevante sotto il profilo acustico	Sedime nuovo Canale e aree marginali ad esso

Le fasi evidenziate in verde sono da ritenersi le maggiormente impattanti dal punto di vista acustico e per questo motivo si andranno ad eseguire dei rilievi fonometrici specifici per la determinazione dell'impatto acustico di ciascuna. Per le macchine da cantiere infatti è noto il livello di potenza sonora del costruttore ma attualmente non si conoscono con esattezza marca e modello delle macchine che saranno effettivamente utilizzate. Tale informazione sarà resa disponibile in fase di progetto esecutivo e consentirà, all'avvio di ogni fase di lavorazione critica, di completare la caratterizzazione acustica che sarà eseguita tramite rilievi strumentali.

Tabella 7.3. Postazioni di monitoraggio acustico in fase di cantiere

ID	FASE	PARAMETRI DA ACQUISIRE	TEMPO DI MISURA	POSTAZIONE DI MISURA	FREQUENZA
CO1	<i>Predisposizione velme</i>	Livelli di pressione sonora a distanza almeno 2 volte maggiore della dimensione massima dei mezzi impiegati.	Almeno 10 minuti per postazione e durante le attività di infissione dei pali	Almeno due punti di misura, il più possibile lontano da sorgenti interferenti e da eseguirsi quando il fronte di lavorazione si trova ancora a distanza rispetto ai ricettori. L'ubicazione esatta dipende dall'ordine di predisposizione delle velme, che determina la sequenza cronologica delle lavorazioni successive.	Una volta all'avvio dell'attività (nei primissimi giorni)
CO2	<i>Scavo fino a quota -4.5m</i>				
CO3	<i>Scavo fino a quota -10.5m e refluento in barena</i>				
CO4	<i>Sentiero luminoso, briccole, mede</i>				

In questo modo, dopo ogni ciclo di misure, sarà possibile valutare i livelli acustici effettivi, l'eventuale entità del superamento rispetto ai limiti imposti dall'autorizzazione in deroga e la necessità di predisporre ulteriori misure di mitigazione tecniche o gestionali da attuare nei punti in cui il fronte di lavorazione risulta maggiormente vicino ai ricettori individuati. Le lavorazioni già verificate preliminarmente secondo questa modalità difficilmente presenteranno ulteriori criticità, soprattutto se permane l'attenzione a garantire l'applicazione delle mitigazioni tecniche ed organizzative previste, che possono anche essere verificate con controlli semplici che non richiedono l'esecuzione di rilievi fonometrici.

In generale non si ritiene adatto nell'ambito del presente monitoraggio l'utilizzo di postazioni in continuo con misura non presidiata in quanto risulta difficile lo scorporo delle emissioni acustiche interferenti con quelle di cantiere. Tale soluzione presenta una scarsa flessibilità nel descrivere i livelli sui ricettori più impattati quando l'area delle lavorazioni è ampiamente variabile e si sposta progressivamente nel tempo. Inoltre, l'assenza di ricettori veri e propri nelle immediate vicinanze del cantiere, intesi come luoghi con permanenza di persone, rende poco significativi i risultati di tale tipo di misurazioni.

Si può comunque ipotizzare un rilievo da eseguirsi in periodo diurno presso il punto di osservazione 13 riportato in VPIA, ovvero presso l'Isola di Sacca Sessola, dove sarà a breve attiva una struttura alberghiera di lusso (misura CO5).

Fa eccezione lo scenario che si delinea durante la fase di scavo fino a quota -10.5m che prevede il refluento in barena nel sito denominato "Marani", che si trova nelle immediate vicinanze dell'Ospedale Civile SS. Giovanni e Paolo a Venezia, nel sestiere di Castello. Durante tali lavorazioni, che prevedono essenzialmente lo scarico dei sedimenti dalle chiatte di trasporto mediante escavatore a benna mordente su motopontone, l'impatto acustico generato risulta critico visti i livelli previsti in fase di Valutazione Previsionale e in virtù delle esigenze di quiete della struttura ospedaliera, che peraltro è contornata da aree residenziali. È pertanto ragionevole prevedere un monitoraggio in continuo presso tale struttura (CO6), in modo da poter agire tempestivamente in caso di livelli di rumore che dovessero risultare intollerabili prevedendo delle opportune azioni di mitigazione. Dovrà essere posta particolare attenzione alle diverse sorgenti sonore interferenti (sirene ambulanza, elicotteri, aerei, transito imbarcazioni private e vaporette). A tal proposito si potrà far riferimento a un "bianco" di cantiere per tale area ovvero a una misura in continuo *ante operam*.

Per garantire l'interpretazione delle informazioni acustiche e per le finalità gestionali del monitoraggio, tutte le misure effettuate saranno raccolte in un report contenente le seguenti informazioni minime:

- descrizione del punto di misura e georeferenziazione dello stesso;
- descrizione delle lavorazioni in corso e delle posizioni delle macchine durante le misure;
- descrizione delle sorgenti di rumore residuo non attribuibili al cantiere;
- limiti applicabili derivanti dall'autorizzazione in deroga;
- commento su rispetto dei limiti e su rispetto delle eventuali prescrizioni gestionali e operative (non acustiche, quali orari, durata di attivazione, etc);
- tracciato di misura, livelli percentili, spettro in frequenza, calcolo del livello continuo equivalente ponderato "A" con verifica di componenti tonali, impulsive (cfr. D.M. 16/03/98);
- eventuali interventi di mitigazione necessari.

Per quanto riguarda la produzione di vibrazioni durante le lavorazioni di cantiere, le fasi maggiormente critiche sono quelle che prevedono l'infissione di pali per la predisposizione delle velme e per la posa del sentiero luminoso, delle briccole e delle mede di segnalazione. La natura stessa delle attività comporta la generazione di vibrazioni a causa dell'utilizzo di macchine battipalo o vibroinfessori. Tuttavia, vista la particolare natura dell'ambiente di generazione e propagazione, che interessa la colonna d'acqua, i sedimenti ed i sedimenti lagunari, e soprattutto considerata l'assenza di ricettori abitativi nelle

immediate vicinanze delle aree di cantiere, si escludono in ogni caso potenziali disturbi alla popolazione ed a edifici con permanenza di persone.

A scopo precauzionale, vista la vicinanza con l'area di progetto, si procederà con un rilievo delle vibrazioni da effettuarsi presso l'isola di Sant'Angelo della Polvere in concomitanza con le attività di infissione di pali. La misura sarà effettuata nei giorni in cui il fronte di lavorazione si trova il più possibile vicino al perimetro dell'isola e andrà ad indagare l'entità delle vibrazioni trasmesse agli edifici presenti, che attualmente si trovano pericolanti e in stato di abbandono. Il riferimento tecnico sarà la norma UNI 9916 che definisce come parametro di riferimento per la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici il valore della velocità, in particolare il massimo valore (o di picco) delle componenti delle velocità di vibrazione lungo i tre assi di riferimento.

7.4.3 POST OPERAM

Le misure di rumore *post operam* sono necessarie per monitorare l'effettivo impatto acustico generato dal transito delle navi da crociera lungo il Canale Contorta-S. Angelo oggetto di analisi.

Le postazioni di misura scelte saranno ubicate nei pressi dell'Ospedale di Santa Maria del Mare (PO1), presso l'isola di Sacca Sessola (PO2) e presso l'isola di Sant'Angelo della Polvere (PO3). Le misure dovranno essere effettuate durante una giornata tipo in cui si registra il numero maggiore di transiti e potranno essere limitate al tempo di riferimento diurno durante il quale si verifica il passaggio delle navi.

La componente vibrazioni non è stata considerata per la fase di esercizio in quanto non rilevante per la tipologia di opera in esame.

Per quanto riguarda il potenziale disturbo da rumore subacqueo, vista la non significativa incidenza sulle specie ittiche coinvolte, non si ritengono necessarie misure di monitoraggio *post operam*.

7.4.4 RIEPILOGO DELLE POSTAZIONI DI MISURA

Nella tabella che segue vengono elencate le misurazioni da effettuarsi nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale. Il posizionamento delle postazioni di misura è riportato nella Figura 7-2

Tabella 7.4. Elenco e descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico

ID	FASE	POSIZIONE	DURATA DI MISURA	SCOPO MISURA
AO1	AO	Ospedale SS. Giovanni e Paolo	Lungo periodo	Misura di rumore residuo
CO1*	CO	Aree marginali al sedime del canale in progetto	Breve periodo	Misura di collaudo acustico all'inizio della fase lavorativa
CO2*	CO	Aree marginali al sedime del canale in progetto	Breve periodo	Misura di collaudo acustico all'inizio della fase lavorativa
CO3*	CO	Aree marginali al sedime del canale in progetto	Breve periodo	Misura di collaudo acustico all'inizio della fase lavorativa
CO4*	CO	Aree marginali al sedime del canale in progetto	Breve periodo	Misura di collaudo acustico all'inizio della fase lavorativa
CO5	CO	Isola di Sacca Sessola	Lungo periodo	Misura programmata di controllo
CO6	CO	Ospedale SS. Giovanni e Paolo	Lungo periodo	Misura programmata di controllo

ID	FASE	POSIZIONE	DURATA DI MISURA	SCOPO MISURA
PO1	PO	Ospedale Santa Maria del Mare	Lungo periodo	Misura di collaudo acustico in progetto
PO2	PO	Isola di Sacca Sessola	Lungo periodo	Misura di collaudo acustico in progetto
PO3	PO	Isola di Sant'Angelo della Polvere	Lungo periodo	Misura di collaudo acustico in progetto

* È indicato il posizionamento approssimativo dell'area di misura entro la quale verranno effettuate più rilievi



Figura 7-2. Ubicazione indicativa delle stazioni di monitoraggio per la componente rumore

8. ECONOMIA E SOCIETÀ

Gli aspetti legati al monitoraggio per la componente socio economica si limitano al tema della pesca, ed in particolare interessano il settore della venericoltura e della pesca tradizionale, che sono praticate nelle zone limitrofe alle aree di progetto. Le possibili interferenze dell'opera con il settore socio-economico della pesca si manifestano con dinamiche a scala pluriennale che possono essere dovute a molteplici fattori indipendenti dalle attività dalle cantiere. Al fine di correttamente valutare eventuali interazioni fra la realizzazione delle opere e questi settori, verranno coinvolti nelle attività di monitoraggio anche gli operatori di settore.

Per la fase *ante operam* si prevede di effettuare un censimento relativo alle installazioni di reti fisse nell'intorno dell'area di progetto. Ad oggi non è possibile conoscere il numero esatto di reti calate, l'ubicazione delle stesse e la produttività in termini di pescato. Relativamente al comparto venericoltura, il progetto andrà ad interessare aree adibite a nursery e aree in concessione come stabilito dal Piano Pesca della Provincia di Venezia. Si prevede pertanto di effettuare presso le aree interferite dei monitoraggi specifici per la quantificazione del numero di individui di *Tapes philippinarum*.

In corso d'opera il monitoraggio relativo alle reti fisse si limiterà alla quantificazione del pescato in modo tale da correlare eventuali variazioni dello stesso con le attività del cantiere. Per quanto riguarda le interferenze presso le aree nursery per la molluschicoltura, saranno effettuate dei monitoraggi che accompagneranno quelli relativi alla torbidità generata dalle attività di cantiere riportati al paragrafo 4.4.2. Le attività consisteranno nell'analisi delle eventuali risospensioni di sedimenti e dei loro effetti sugli esemplari di *Tapes philippinarum*, che potrebbero risentire delle variazioni di torbidità e della sedimentazione di particelle messe in sospensione dalle lavorazioni di cantiere.

Per la fase *post operam* si andranno a ripetere i monitoraggi sulla risorsa e sull'attività di pesca con reti fisse, mentre per il comparto della molluschicoltura, si andranno ad effettuare dei prelievi nei pressi delle aree disturbate dalle concluse attività di cantiere. Si andranno poi a determinare gli stessi parametri descrittivi analizzati in fase *ante operam* in termini di densità, numero e taglia degli individui in modo da effettuare un confronto che potrà mettere in luce eventuali modificazioni di rilievo del comparto.

A supporto dei monitoraggi specifici sulla molluschicoltura saranno utili i risultati relativi alla qualità delle acque ad essa destinate effettuati nella stazione di prelievo predisposta presso le aree nursery e descritta al capitolo 4.

9. GESTIONE DELLE ANOMALIE

Il monitoraggio è finalizzato all'adozione di azioni correttive piuttosto che ad una mera funzione informativa, ed è distinto dall'attività di controllo dell'organo di vigilanza. Esso deve essere tale da recepire e gestire correttamente, dando adeguata risposta, le segnalazioni, provenienti da istituzioni, associazioni, cittadini, relativamente agli impatti non previsti o sottostimati. D'altra parte, esso deve essere orientato a fornire rapide ed efficaci indicazioni al gestore dell'attività e alle istituzioni competenti, al fine di correggere le potenziali situazioni di criticità.

Esso deve essere inteso come strumento flessibile in grado di adattarsi ad una eventuale riprogrammazione o integrazione di punti di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare. Per questo motivo la frequenza e la localizzazione dei monitoraggi dovrà essere stabilita sulla base della effettiva evoluzione della progettazione piuttosto che su periodicità e punti fissi, soprattutto per quanto riguarda il monitoraggio in corso d'opera.

Nelle successive fasi di definizione del progetto esecutivo saranno meglio stabiliti i criteri di elaborazione dei dati e definiti gli ambiti di variabilità di ciascun parametro. Per i valori "anomali" registrati nell'ambito dei monitoraggi saranno poi definite le opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra la l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali a seguito delle attività previste nel progetto) e che consentiranno di predisporre eventuali azioni da intraprendere.

Le eventuali anomalie riscontrate saranno adeguatamente descritte (in forma di scheda o rapporto) mediante dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore prelievo, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), entità dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i *range* di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera).

La descrizione sarà funzionale alla definizione delle indicazioni operative di prima fase ovvero di accertamento dell'anomalia, che prevede l'effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, il controllo della strumentazione per il campionamento/analisi, le verifiche in situ e le opportune comunicazioni e riscontri dai soggetti responsabili di attività di cantiere/esercizio dell'opera o di altre attività non imputabili all'opera.

Nel caso in cui a seguito delle attività di accertamento dell'anomalia questa risulti risolta, dovranno essere riportati gli esiti delle verifiche effettuate e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non è imputabile alle attività di cantiere/esercizio dell'opera e non è necessario attivare ulteriori azioni per la sua risoluzione.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio) per la sua risoluzione è necessaria la definizione delle indicazioni operative di seconda fase ovvero di risoluzione dell'anomalia (comunicazione agli Organi di controllo, effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, attivazione di misure correttive delle attività di cantiere/esercizio dell'opera in accordo con gli Organo di controllo, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni in accordo con gli Organi di controllo).

10. RESTITUZIONE DEI DATI

10.1 CONTENUTI DEI REPORT DI MONITORAGGIO

Vengono nel seguito descritte le modalità di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del Monitoraggio Ambientale, anche ai fini dell'informazione al pubblico. La restituzione delle informazioni derivanti dall'attuazione del Monitoraggio Ambientale, in termini di contenuti e struttura, consisteranno in:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati dei monitoraggi;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

Utilizzando metodologie standard di restituzione dei dati sarà possibile inoltre condividere i dati con il pubblico anche attraverso servizi webGIS per l'interrogazione dinamica dei dati e consentire il riutilizzo delle informazioni ambientali per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione.

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del MA dovranno descrivere le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale e analizzare i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese. I rapporti tecnici saranno accompagnati per ogni stazione o punto di monitoraggio da apposite schede di sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- 1) stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio (AO, CO, PO);
- 2) area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- 3) ricettori sensibili: codice del ricettore: localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- 4) parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi;
- 5) inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- 6) rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea della stazione/punto di monitoraggio e dell'elemento progettuale compreso nell'area di indagine;

- 7) eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- 8) immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I formati di predisposizione e restituzione dei rapporti tecnici saranno conformi alle “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.” pubblicate sul Portale delle Valutazioni Ambientali – Sezione Specifiche tecniche e modulistica (www.va.minambiente.it).

10.2 CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

Considerata la notevole mole di informazioni da raccogliere e gestire, i dati saranno restituiti attraverso un sistema informativo (portale web) appositamente dedicato con la finalità di garantire l'accesso, la ricerca, la consultazione dei dati di monitoraggio. L'utilizzo dovrà risultare semplice anche per utenti non esperti. I dati territoriali saranno resi disponibili tramite un visualizzatore webGIS che abbia al minimo le seguenti funzionalità: zoom in, zoom out, stampa, interrogazione dati associati, ricerca spaziale e alfanumerica; saranno inoltre predisposti specifici servizi WMS, WFS per la condivisione dei dati. Per tutti i dati sarà garantita la libera consultazione, fatti salvi gli eventuali casi per i quali, su richiesta motivata da parte del proponente, saranno resi disponibili in area riservata.

Il link al portale dedicato al monitoraggio sarà inserito direttamente nella home page del proponente (Autorità Portuale di Venezia - <https://www.port.venice.it>)

10.3 STRUTTURAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Ai fini del monitoraggio e controllo, i dati acquisiti *ante operam*, in corso d'opera e *post operam* saranno resi disponibili nel minor tempo possibile, in relazione alla matrice ambientale indagata, alla tipologia di analisi previste e alla scala temporale alla quale si fa riferimento per l'osservazione dei fenomeni di modificazione e interferenza.

Il monitoraggio *ante operam* è specificatamente previsto per la matrice ambiente idrico, flora, fauna e habitat naturali, rumore e vibrazioni ed economia e società. I dati ambientali acquisiti saranno resi disponibili il prima possibile sotto forma di scheda di sintesi, mentre la caratterizzazione vera e propria dello stato di fatto sarà riportata all'interno di uno specifico rapporto tecnico che sarà redatto al termine delle campagne di analisi e monitoraggio previste e che costituiranno il “bianco” di riferimento per il confronto con le successive analisi in corso d'opera e *post operam*.

Il monitoraggio in corso d'opera è specificatamente previsto per tutte le matrici ambientali e il reporting sarà strutturato sulla base della durata presunta delle lavorazioni secondo il cronoprogramma. In particolare si prevedono in generale tre diversi tipi di rapporto, che potranno essere redatti o meno per ogni matrice ambientale interessata sulla base delle modalità di indagine anticipate nel presente documento:

- *Rapporto tecnico mensile*: tale documento sarà redatto per le componenti e i parametri oggetto di monitoraggio mensile o sub-mensile (ad esempio rumore, torbidità) e conterranno tutti i dati raccolti nel mese di riferimento con l'evidenziazione di eventuali superamenti dei valori fissati come soglia;

- *Rapporti intermedi di valutazione*: tale documento sarà redatto con cadenza quadrimestrale e in esso verranno riportate le attività di analisi integrata effettuando stime su tempi di osservazioni stagionali e comunque sul medio-lungo periodo;
- *Rapporto tecnico finale*: tale documento sarà redatto con cadenza annuale dall’inizio dei lavori, conterrà tutti i risultati del monitoraggio e permetterà un confronto significativo rispetto alla situazione *ante operam*.

In ogni caso, i dati ambientali acquisiti, post elaborati e organizzati secondo le schede di sintesi descritte al paragrafo precedente, saranno resi disponibili ed archiviati non appena possibile e dunque con frequenza maggiore rispetto ai rapporti tecnici.

Per le componenti che prevedono il monitoraggio *post operam* relativo alla fase di esercizio si propone un report periodico a cadenza trimestrale per il primo anno di monitoraggio ed un rapporto finale al termine dello stesso. In base ai risultati ottenuti si stabiliranno delle idonee frequenze di reporting per ciascuna componente.

10.4 SINTESI DEI MONITORAGGI

La tabella seguente riporta in sintesi i monitoraggi previsti per ogni fase e per ogni matrice ambientale considerata.

Tabella 10.1. Sintesi delle attività di monitoraggio distinte per fase e per matrice ambientale

MATRICE AMBIENTALE	FASE		
	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
<i>Atmosfera</i>	Caratterizzazione della componente aria già effettuata nell'ambito del S.I.A.	Analisi dei dati forniti dalle reti di monitoraggio istituzionale.	Analisi dei dati forniti dalle reti di monitoraggio istituzionale.
<i>Ambiente idrico</i>	<p>Determinazione della conformità della qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi all'interno del perimetro delle aree nursery.</p> <p>Misure in continuo della torbidità con strumentazione fissa e mobile in diverse condizioni meteo-marine.</p>	<p>Determinazione della conformità della qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi all'interno del perimetro delle aree nursery.</p> <p>Misure in contemporanea di torbidità e parametri chimico-fisici durante le lavorazioni entro e fuori le aree conterminata dalle panne in diverse condizioni meteo-marine. Misure di torbidità e trappole di sedimenti nelle aree interferenti la pesca tradizionale e le aree nursery per la molluschicoltura.</p> <p>Campionamenti e analisi chimica acque nelle aree dove sono presenti sedimenti di classe "C".</p>	<p>Determinazione della conformità della qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi all'interno del perimetro delle aree nursery.</p> <p>Analisi in fase di collaudo delle variazioni di torbidità e pelo libero durante il transito delle navi a margine canale, presso bassifondi e presso velme.</p> <p>Analisi in colonna d'acqua dei parametri chimici associati al traffico navale.</p>

MATRICE AMBIENTALE	FASE		
	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
<i>Sedimenti</i>	Caratterizzazione dei sedimenti già effettuata nell'ambito del S.I.A.	Campionamenti nel corso delle fasi di escavo per la caratterizzazione dei sedimenti rimossi.	Rilievo batimetrico periodico nel medio-lungo periodo delle aree interessate dall'escavo e dalla realizzazione delle velme. Analisi delle dinamiche di deposito dei sedimenti presso bassifondi e velme durante transito navi.
<i>Flora, fauna, habitat naturali</i>	Mappatura completa delle coperture di fanerogame e determinazione dei parametri di biomassa e fenologici presso alcune stazioni rappresentative. Osservazioni lungo transetti in laguna centrale dell'avifauna acquatica. Test ecotossicologici su 3 specie appartenenti a gruppi tassonomici differenti.	Campionamenti di macrobenthos in aree limitrofe cantiere, campionamenti e analisi in stazioni di controllo fanerogame. Caratterizzazione qualitativa della risorsa ittica presente nei bassifondi ed analisi chimico-fisica della colonna d'acqua. Osservazioni lungo transetti in laguna centrale dell'avifauna acquatica. Test ecotossicologici su 3 specie appartenenti a gruppi tassonomici differenti.	Analisi dei potenziali effetti delle alterazioni chimico-fisiche della colonna d'acqua sulle comunità biologiche. Test ecotossicologici su 3 specie appartenenti a gruppi tassonomici differenti. Altre azioni di monitoraggio saranno attivate solo nel caso in cui emergessero anomalie in corso d'opera.
<i>Rumore e vibrazioni</i>	Caratterizzazione acustica già effettuata nell'ambito del S.I.A. Misura di lungo periodo del rumore residuo presso Ospedale SS. Giovanni e Paolo.	Misure acustiche di collaudo di breve periodo all'inizio delle diverse fasi lavorative e misure di lungo periodo di controllo presso ricettori sensibili. Misura delle vibrazioni trasmesse agli edifici dell'Isola di Sant'Angelo della Polvere.	Misure di lungo periodo di collaudo acustico presso ricettori sensibili.
<i>Economia e società</i>	Censimento installazioni di reti fisse nelle aree interferite e analisi della produttività. Analisi specifiche sulla venericoltura nelle aree nursery interferite.	Analisi sulla produttività del comparto pesca tradizionale nelle aree interferite. Analisi di torbidità, chimico-fisiche e relative alla deposizione di sedimenti nelle aree nursery.	Analisi sulla produttività del comparto pesca tradizionale nelle aree interferite. Analisi specifiche sulla venericoltura nelle aree nursery.

11. BIBLIOGRAFIA

APAT - ICRAM, 1997 - *Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini*.

ARPAV - ISPRA, 2013 - *Monitoraggio della laguna di Venezia ai sensi della direttiva 2000/60/CE finalizzato alla definizione dello stato ecologico (Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i.) - Validazione dei dati acquisiti nel monitoraggio ecologico 2011-2012*.

Autorità Portuale di Venezia - Thetis, 2013 - *Studio di Impatto Ambientale Terminal plurimodale off-shore al largo della costa di Venezia - Piano di monitoraggio ambientale*.

Autorità Portuale di Venezia - Thetis - *Nuova Fusina Ingegneria, 2012 - Studio di Impatto Ambientale Terminal Autostrade del mare piattaforma logistica Fusina - Integrazioni*.

ISPRA - 2013, *Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale - Indirizzi metodologici generali*.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2013 - *Monitoraggio dei corpi idrici lagunari a supporto della loro classificazione e gestione (Direttiva 200/60/CE e D.M. 56/09) - MODUS - I° stralcio (2010-2011) - Attività H: monitoraggio della qualità dei sedimenti lagunari. Descrizione commentata delle attività effettuate e dei risultati delle analisi chimiche ed ecotossicologiche*.

Magistrato alle Acque di Venezia - Sezione Antinquinamento, 2009 - *Il monitoraggio SAMANET delle deposizioni atmosferiche nella laguna di Venezia. Anno 2009*.

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, 2013 - *Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Rev 4*.