

Allegato

Descrizione degli Indicatori e valutazioni

Esame degli indicatori, pesi relativi e motivo delle valutazioni date alle diverse linee progettuali per ogni indicatore

Per ogni indicatore sono riportati sinteticamente in successione:

- il peso e la descrizione;
- la spiegazione dell'indicatore in riferimento ai problemi in esame;
- la motivazione della valutazione riferita ai valori ordinali attribuiti alle diverse linee con il rispettivo valore numerico.

VALORE ORDINALE: negativo alto	parametro	1
VALORE ORDINALE: negativo medio	parametro	2
VALORE ORDINALE: negativo basso	parametro	3
VALORE ORDINALE: positivo basso	parametro	4
VALORE ORDINALE: positivo medio	parametro	5
VALORE ORDINALE: positivo alto	parametro	6

1 – SCENARIO ECONOMICO-SOCIALE

1.1 – Compatibilità con le funzioni portuali delle opere alle bocche di porto durante la fase di costruzione

1.2 – Compatibilità con le funzioni portuali delle opere alle bocche di porto durante le operazioni di chiusura

1.3 - Compatibilità con le funzioni portuali delle opere alle bocche di porto durante le operazioni di manutenzione

1.4 - Rispondenza agli obiettivi di separazione tra le esigenze della navigazione per l'agibilità portuale e quelle della salvaguardia in relazione al recupero di quota dei fondali alle bocche

1.5 - Compatibilità della portualità con l'effetto "annuncio"

1.6 -Compatibilità con la salvaguardia della portualità in previsione dell'accentuazione del fenomeno di eustatismo

1.7 - Salvaguardia del suolo urbano e degli edifici

1.8 -Salvaguardia della mobilità, delle attività economico-sociali urbane e della residenza.

1.9 - Rivalutazione di aree urbane

La Salvaguardia e lo sviluppo del traffico portuale rappresentano un aspetto fondamentale e determinante nella progettazione delle opere alle bocche di porto. Tale aspetto pertanto viene assunto al massimo livello di importanza in tutti gli indicatori che hanno per oggetto la portualità e viene determinato in base alla incidenza che il sistema di chiusura delle bocche ha sul transito delle navi.

1.1 - Compatibilità delle opere alle bocche di porto con le funzioni portuali durante la fase di costruzione

L'indicatore assume la massima rilevanza (peso 10).

- La costruzione di opere alle bocche che prevedono fondazioni e strutture sublagunari necessita di un lungo e pesante lavoro di cantiere che interagisce con il traffico portuale in ragione dell'imponenza delle stesse opere.
- L'interferenza si misura in termini di tempistica dell'esecuzione e considera anche le eventuali soluzioni adottate durante la fase di cantiere per superare gli ostacoli alla navigazione. La presenza della conca di navigazione a Malamocco entro cui far transitare tutto il traffico, in modo "permanente", comporta riflessi sulla accessibilità portuale. La conca di navigazione a Malamocco, è necessaria, in fase di cantiere, per quelle soluzioni che prevedono una interferenza del cantiere con il transito delle navi: tale interferenza sarà maggiore in ragione della durata dei cantieri.

Il valore ordinale è alto-positivo quanto più breve è la durata della costruzione e quanto minore è l'interferenza con la navigazione.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

1.2 - Compatibilità delle opere alle bocche di porto con le funzioni portuali durante le operazioni di chiusura (totale o parziale)

Il peso di questo indicatore è massimo (peso 10).

- Lì dove non è prevista un'attenuazione significativa dei livelli in laguna con opere fisse o con opere manovrabili stagionali, la penalizzazione del porto sarà massima in quanto gli eventi mareali di + 100 cm /+110 cm sono i più frequenti.
- Durante le operazioni di chiusura totale dei varchi pur con soluzioni di chiusura diverse (paratoie, navi-porta, ecc.), il transito subisce dei rallentamenti sia in entrata che in uscita. L'incidenza dei tempi di attesa va considerata nell'economia dello scalo. L'economia si misura in termini di tempo di interruzione del traffico portuale, di allungamento dei tempi attesa e di percorrenza delle navi in presenza di percorsi dedicati, oltre al ritardo nelle attività ai moli.
- L'interferenza delle chiusure totali con la portualità si fonda sulla durata dell'evento mareale, sul tempo necessario per compiere la manovra di chiusura e apertura dei varchi, e sui falsi allarmi (falso allarme con breve chiusura dei varchi e falso annuncio senza attivazione della chiusura dei varchi).
- L'utilizzo della conca di navigazione a Malamocco, quale sia l'uso che se ne intenderebbe fare, sarà comune a tutte le soluzioni, e quindi non rappresenta una discriminante a vantaggio di una soluzione rispetto ad un'altra.
- In presenza di chiusure molto frequenti e prolungate delle bocche si ritiene che la conca di navigazione non rappresenti una valida alternativa senza determinare un costo all'economia portuale (raffronti dei tempi di chiusura dei varchi possono essere fatti con gli insistenti e ripetuti eventi mareali superiori a 100-

110 cm avvenuti nel 2002 e con l'ipotesi, cautelativa, di un aumento del livello del mare per il secolo, di 35 cm).

- Il posizionamento invernale di navi-porta o di cassoni affondanti, consente una modularità di gestione del transito delle navi e introduce la possibilità di verificare gli effetti e la gradualità dell' intervento; la regolazione con elementi manovrabili e la calibrazione delle bocche con elementi fissi, tende a limitare il numero delle chiusure totali ai soli eventi mareali eccezionali,
- Il dislocamento del traffico crocieristico alla bocca di Lido aggiunge un elemento di sviluppo per l'economia, qualora realizzato in modo compatibile con le esigenze ambientali.

Valore ordinale alto-positivo viene riconosciuto a quelle linee progettuali che riducono alle sole maree eccezionali le operazioni di chiusura totale dei varchi.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP II

v.o. positivo medio parametro 5: LP IV

1.3 – Compatibilità delle opere alle bocche di porto con le funzioni portuali durante le operazioni di manutenzione

Il peso è massimo (peso 10).

- Le operazioni di manutenzione a cui sono soggetti gli elementi presenti alle bocche possono ostacolare il traffico portuale. Tali operazioni, pur di natura diversa (ordinarie e/o straordinarie, eseguite *in loco*, *in toto* o in parte), non devono rappresentare ostacolo al transito delle navi.

La massima compatibilità viene riconosciuta a quelle linee progettuali che creano meno difficoltà al transito. Per le soluzioni che prevedono la presenza di elementi rimovibili combinati con elementi fissi, la manutenzione agisce su sviluppi lineari inferiori.

Vengono assegnati valori inferiori alle linee progettuali che richiedono per la manutenzione operazioni complesse ed elaborate, presenza di mezzi speciali nel canale di porto, presenza di operatori in immersione.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP II

v.o. positivo alto parametro 6: LP IV

1.4 – Rispondenza agli obiettivi di separazione della navigazione per l'agibilità portuale e quelle della salvaguardia in relazione al recupero di quota dei fondali alle bocche

Il peso assegnato è massimo (peso 10).

L'indicatore esprime il grado di differenziazione delle soluzioni alle tre bocche in relazione all'agibilità portuale in qualsiasi condizione, ed all' effettivo recupero dei fondali delle bocche alle quote indicate per la salvaguardia.

Il sistema di accessibilità ai diversi terminal portuali è assicurato dai canali di accesso alle tre bocche di Lido, Malamocco e Chioggia collegati tramite canali di navigazione: canale di S.Nicolò, canale di Treporti, canale di S.Elena, bacino S.Marco, canale Vittorio Emanuele, canale di Malamocco-Marghera ed il canale Lombardo.

Attualmente l'attività portuale in laguna risulta organizzata attraverso la stazione marittima che svolge esclusivamente un'attività legata ai traffici crocieristici e di traghetto, il porto commerciale di Marghera attivo su più moli adibiti ai traffici di merci commerciali (containers, rinfuse, ecc.), il polo industriale di Marghera che assicura in autonomia funzionale il sistema di approvvigionamento delle materie prime e l'esportazione dei semilavorati, il porto di S.Leonardo per l'approvvigionamento dei prodotti petroliferi, il porto di Chioggia-val di Rio per i traffici commerciali e testa di ponte con il sistema idroviario padano, il porto peschereccio di Chioggia.

- L'uso della conca di navigazione di Malamocco, anche qualora fosse attuato il recupero dei fondali alla quota -12 m come previsto per la sua costruzione, risulta compatibile con tutte le soluzioni, e quindi non rappresenta una discriminante.

Valore positivo viene attribuito a quelle linee progettuali che prefigurano una modifica dell'organizzazione logistica della portualità lagunare in modo da evitare penalizzazioni sia della portualità che della salvaguardia.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP II**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP IV**

1.5 - Compatibilità della portualità con l'effetto "annuncio"

L'indicatore riveste massima importanza (peso 10).

- Tale indicatore valuta l'effetto degli annunci di chiusura (reale o di falso allarme) nei confronti degli armatori che fanno scalo o avrebbero intenzione di fare scalo a Venezia. L'accesso interdetto per un certo numero imprecisato di volte, e forse in maniera non sempre prevista o prevedibile, potrebbe disincentivare la scelta di fare scalo a Venezia.
- La mancanza di certezza di raggiungere il porto di Venezia secondo i piani stabiliti, può provocare un effetto "alone" sull'area di interazione portuale con il possibile abbandono del porto da parte di alcuni operatori.
- L'intensificarsi dei falsi annunci aumenta con l'aumentare delle turbolenze meteo-climatiche e con gli attesi livelli eustatici.

La compatibilità è tanto più alta quanto più la tipologia e la gestione delle strutture alle bocche riduce il numero delle chiusure, contiene l'effetto annuncio e non produce danni legati ai falsi annunci.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V**

v.o. negativo basso parametro 3: LP III,
v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP IV

1.6 – Compatibilità con la salvaguardia della portualità in previsione dell'accentuazione del fenomeno di eustatismo

L'indicatore ha riveste una importanza fondamentale (peso 10).

- Per poter valutare l'influenza di nuovi scenari eustatici rispetto all'attuale è necessario assumere una previsione attendibile dei livelli di eustatismo attesi nel secolo. Il livello di riferimento assunto e stimato come incremento probabile dalle accreditate Agenzie Internazionali, è di +35 cm s.l.m.m. (30 cm di eustatismo e 5 cm di subsidenza). Perturbazioni meteo-climatiche localizzate diverranno più intense e più frequenti. All'accentuazione dell'aumento del livello del mare si lega indissolubilmente la frequenza delle "acque alte", dalle quali Venezia dovrà essere difesa.
- Opere fisse e/o rimovibili finalizzate all'attenuazione dei livelli in laguna sono elementi indispensabili per fronteggiare con gradualità gli effetti delle perturbazioni meteo-climatiche e i fenomeni eustatici.

Valori positivi sono la versatilità e la flessibilità ad adattarsi ai fenomeni di eustatismo e la gradualità di manovra. Alcune linee progettuali, presentano interventi alle bocche che a fronte di livelli del mare crescenti, possono essere modificate, con costi e tempi relativamente contenuti, nel loro schema costruttivo.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V
v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP III
v.o. negativo basso parametro 3: LP II
v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

1.7 - Salvaguardia del suolo urbano e degli edifici

Il peso assegnato è massimo (peso 10) in quanto riguarda la salvaguardia fisica della città, obiettivo primario della Legge Speciale verso la permanente situazione di progressivo danno al suolo urbano ed agli edifici.

- Riguarda soprattutto l'efficacia degli interventi di mitigazione delle maree medie e medio-alte che sono le più frequenti e l'arresto delle maree eccezionali al fine di non danneggiare la stabilità e/o comportare degrado alle fondazioni di rive e di edifici, del sistema delle infrastrutture a rete del sottosuolo, dell'ammaloramento dei muri di edifici e di manufatti in genere, del deterioramento dell'impiantistica, intonaci, della agibilità e vivibilità dei piani terra.
- L'efficacia della salvaguardia del suolo urbano e degli edifici dipende in prima istanza dalle capacità dissipative e regolative delle bocche di porto e a più lungo termine dal recupero altimetrico del suolo, degli edifici, di ampie porzioni del territorio.
- Di fronte a livelli eustatici significativi una difesa stabile nel tempo è rappresentata da interventi sistemici sul suolo e sottosuolo che sollevino edifici e porzioni di territorio in modo da renderli franchi dagli allagamenti.

Tutte le linee progettuali si pongono l'obiettivo di intercludere le maree medio-alte, mentre si differenziano in modo significativo per come affrontano le maree medie, comprese cioè tra + 90 cm, + 110 cm (*livello di recente assunto per la chiusura totale delle bocche*). I valori assegnati riguardano pertanto non tanto l'efficacia dell'interruzione mare-laguna in caso di eventi di maree eccezionali, tema tecnico-operativo considerato nello "Scenario ingegneristico", quanto la capacità di rendere meno frequenti le medie maree, con interventi dissipativi che possono comportare una sensibile ed efficace riduzione dei colmi di marea.

Valore ordinale positivo è associato alle linee progettuali che possono parzializzare le bocche con restringimenti fissi e con porzioni manovrabili in relazione alle stagioni.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP I,

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III

v.o. positivo medio parametro 5: LP IV

1.8 - Salvaguardia della mobilità e delle attività economico-sociali urbane e della residenza

Indicatore di rilevante incidenza, legato al carattere temporale e reversibile del fenomeno "acqua alta" (peso 8).

- Rispetto al passato l'assegnazione di abitazioni alle famiglie che negli anni '70 risultavano residenti in appartamenti al di sotto della quota di abitabilità, ha in massima parte risolto l'emergenza abitativa legata all'"acqua alta".
- L'innalzamento delle quote di calpestio con tendenza a +120 cm (dove compatibile) è senz'altro utile ma non risolutiva, soprattutto in previsione di un nuovo equilibrio eustatico a livelli superiori dell'attuale.
- Con lo sviluppo del sistema di previsione e di allertamento delle maree, attuato dal Comune di Venezia, la città e le isole dispongono di un servizio di assoluta utilità sia per la mobilità che per le attività economico-sociali.
- Il rafforzamento delle difese a mare, l'allertamento e la predisposizione di servizi uniti alla capacità di risposta dei cittadini e degli operatori consentono di affrontare le situazioni emergenziali, e di contenere il rischio - definito come rischio umano - entro livelli molto bassi.
- Anche in presenza della chiusura totale delle bocche prevista dal Mo.S.E. rimangono i disagi legati alle quote altimetriche più basse della città in relazione ai livelli di marea inferiori alla quota di salvaguardia (questa è stata stabilita prima a +100 cm, poi elevata a + 110cm).
- Gli interventi alle bocche di porto dovrebbero, per rispondere alla legge speciale, attenuare i livelli di marea in laguna allo scopo di annullare o ridurre il disagio legato alla sommersione delle parti più basse della città (tra il 25% e il 30 % del suolo urbano).
- Tale obiettivo può meglio essere conseguito con interventi fissi alle bocche per la moderazione della marea, e in modo definitivo con interventi sistemici sul suolo, sulle insule, sulle macroinsule, con progetti di recupero altimetrico del territorio, secondo le più avanzate risorse tecnologiche.

E' assegnato un valore ordinale medio - alto a quelle linee progettuali che prevedono la moderazione delle maree medie con restringimenti delle bocche, e/o con il posizionamento di strutture stagionali manovrabili. Un valore ordinale negativo è riservato agli interventi che prevedono la chiusura delle barriere alla quota di "salvaguardia", posta a + 110 cm, con la conseguente accettazione di una parziale inondazione della città.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1:LP V

v.o. negativo basso parametro 3:LP I

v.o. positivo basso parametro 4:LP II, LP III

v.o. positivo medio parametro 5: LP IV

1.9 - Rivalutazione di aree urbane

Indicatore di peso rilevante (peso 8), seppure non prioritario ai fini della salvaguardia fisica, considera un aspetto strategico verso la tutela e lo sviluppo socio-economico della città.

- Concerne la valorizzazione di aree urbane che, possono essere recuperate e riutilizzate per funzioni diverse da quelle attuali con possibili nuovi scenari urbanistici.
- L'eventualità prefigurata in una delle Proposte progettuali, di delocalizzare il terminal crocieristico comporterebbe un elevato vantaggio in riferimento a questo indicatore e risulterebbe, peraltro compatibile con le diverse soluzioni di intervento per l'intercettazione dei flussi di marea.
- Il valore positivo è attribuito a quelle linee progettuali che più di altre si prestano alla delocalizzazione del terminal crocieristico. Sull'esempio di progetti realizzati in altri porti, questa ipotesi consentirebbe il riutilizzo di aree portuali della Marittima (25-30 ettari) nel Centro Storico da destinare a nuova urbanizzazione della città con ricadute strategiche sugli effetti sociali ed economici.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo basso parametro 3: LPI, LP II, LP III, LPV

v.o. positivo medio parametro 5: LP IV

2 - SCENARIO DI FLESSIBILITA'

2.1 -Sperimentalità

2.2 - Gradualità

2.3 - Reversibilità

2.4 – Adeguamento alle condizioni stagionali

I primi tre indicatori sono di basilare importanza in quanto esplicitamente richiesti dalla legge dello Stato n. 798 del 29 novembre 1984 (art. 3, comma 1, lettera a) che richiama interamente il Voto del Consiglio Superiore LL.PP. n. 209 del 27 maggio 1982; detti atti rappresentano presupposti concettuali e vincolanti per il Progetto e quindi per la sua valutazione.

2.1 - Sperimentalità

- Il peso è massimo (peso 10) in quanto requisito esplicitamente richiesto dalle leggi speciali.
- La sperimentalità nel Voto n. 209 /82 è riferita “*alla possibilità di realizzare gli sbarramenti fissi, per favorire l’ attenuazione della marea, prima di procedere nell’esecuzione degli sbarramenti mobili, con la possibilità di modificare eventualmente l’ ampiezza delle aperture senza sostanziali variazioni di spesa*”.
- La sviluppo della sperimentalità deve concludersi nella fase progettuale invece che essere interpretato come “*l’aspetto sperimentale delle opere*” che “*non si esaurisce con la fase di progettazione, ma è destinata a prolungarsi altrettanto importante nella fase di costruzione delle opere e nella successiva loro gestione*” (SIA , 1998 Allegato 6 Tema 2). Quest’ultima interpretazione sovverte il processo progettuale che si deve concludere con il progetto esecutivo completo; semmai possono essere approvate giustificate varianti al progetto esecutivo.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP III,

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP IV

2.2 - Gradualità

Il peso è massimo (peso 10) in quanto requisito esplicitamente richiesto dalle leggi speciali.

- Il voto 209/82 evidenzia la necessità di una realizzazione “ *per gradi, per consentire tutti i necessari riscontri e verifiche sul modello reale*”... e “*per ottenere per gradi risposte precise sul comportamento reale delle opere prima di passare alla fase successiva*”.

L’indicatore dunque non può essere riferito al solo procedere per fasi ma al fatto che gli esiti delle opere devono essere valutabili per gradi in funzione dell’efficienza e del raggiungimento dell’effetto atteso.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP IV

2.3 - Reversibilità

Il peso è massimo (10) in quanto requisito esplicitamente richiesto dalle leggi speciali.

- La reversibilità riferita alla realizzazione di un’opera consiste nella possibilità di rimuovere l’opera stessa e ripristinare lo stato preesistente. Sul piano funzionale la reversibilità può essere riferita a parti rimovibili della struttura poste *in situ* per modulare gli effetti degli interventi attesi e per ripristinare condizioni preesistenti. Non può essere equiparata a reversibilità “*la sterilizzazione dell’opera lasciata inoperante in situ*” (SIA , 1998 Allegato 6 Tema 2), a maggior ragione se l’opera è invasiva dei sistemi geomorfologici,

se capace di condizionare eventuali opere future, se caratterizzata da rischi strutturali intrinseci relativi alla sicurezza (*gas metano e anidride solforosa, accumulabili nelle strutture sublagunari per infiltrazione attraverso la soletta di calcestruzzo*).

Il massimo di reversibilità consiste nella temporalità delle installazioni e conseguente reversibilità degli effetti sull'ambiente e delle condizioni di sicurezza .
(Per la reversibilità riferita agli effetti sui sistemi biologici si veda la voce 4.6).

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP I, LP V**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP II,**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP IV**

2.4 - Adeguamento alle condizioni stagionali

Il peso è rilevante (8) data l'importanza strategica e funzionale; non è massimo perché non esplicitamente posto come requisito primario.

- Si riferisce alle possibilità di adeguare l'opera in modo da poter rispondere alle variazioni stagionali che caratterizzano il fenomeno dell'acqua alta, e concorrere così all'attenuazione dei livelli delle maree in laguna, riservando l'eventualità di chiusure totali solo agli eventi eccezionali.
- Consente l'adeguamento delle parzializzazioni alla funzionalità idraulica ed ecosistemica (ad esempio: esigenze di ricambio; diverse domande di ossigeno in rapporto alla temperatura; diverse fasi nei cicli biologici delle specie e delle biocenosi).

Valori ordinali positivi vengono attribuiti alle soluzioni che consentono parzializzazioni stagionali senza contrastare altre funzioni basilari; negativi alle soluzioni nelle quali la parzializzazione stagionale interferisce con altri aspetti di funzionalità, e a quelle soluzioni che non prevedono adeguamento alle condizioni stagionali.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP I, LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP II**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP IV**

3 - SCENARIO INGEGNERISTICO

3.1 - Livello di approfondimento e avanzamento progettuale

3.2 - Esperienze analoghe in ambito internazionale

3.3 - Compatibilità dei tempi di realizzazione delle opere in rapporto agli effetti positivi attesi, anche intermedi

3.4 - Durata delle opere

3.5 - Semplicità tecnologica, funzionale ed operativa delle opere

3.6 - Affidabilità delle infrastrutture di servizio e degli impianti accessori

- 3.7 - Sicurezza delle opere alle bocche*
- 3.8 - Affidabilità verso cedimenti e/o collasso*
- 3.9 - Affidabilità e semplicità di manutenzione*
- 3.10 - Efficacia con diversi futuri scenari di eustatismo+subsidenza*
- 3.11 - Effetti dissipativi alle tre bocche, riduzione dei colmi di marea all'interno della laguna e complementarità con interventi locali (insulae, macroinsulae, ecc.)*
- 3.12 - Efficacia interclusione mare-laguna*
- 3.13 - Stabilità morfologica dei fondali nei confronti di depositi sabbiosi e/o escavazioni in corrispondenza delle opere*
- 3.14 - Tutela degli assetti geologici stabilizzati (es. caranto)*
- 3.15 - Relazioni con l'assetto idrodinamico delle correnti litoranee e del trasporto costiero*

3.1 – Livello di approfondimento e avanzamento progettuale

All'indicatore è stato assegnato il massimo peso in quanto tale aspetto è legato alla fattibilità della Proposta progettuale (peso 10)

- Considera il rapporto tra idea progettuale e grado di sviluppo del progetto (studio di fattibilità, progetto preliminare, definitivo, esecutivo).
- L'indicatore vuole evidenziare la relazione che deve esistere tra i gradi di dettaglio e di approfondimento in rapporto al livello di sviluppo progettuale.
- In linea generale ad una progettazione più avanzata deve corrispondere un maggiore grado di approfondimento dell'analisi degli aspetti progettuali e la risoluzione delle criticità.
- Si assume che il livello di progetto esecutivo debba precedere la fase di realizzazione e contenere la risoluzione esplicita, nei dettagli e nei particolari costruttivi, di tutti i problemi tecnici pregiudiziali alla fattibilità dell'intera opera. E' ovvio che la mancanza del progetto esecutivo complessivo non consente di verificare la rispondenza delle ipotizzate prestazioni alla reale fattibilità.
- Considera anche il rapporto tra avanzamento progettuale e tempi/risorse messe a disposizione per lo sviluppo dell'idea progettuale.

L'indicatore si riferisce a idee progettuali caratterizzate da diversi livelli di avanzamento. Valori positivi sono assegnati a quelle linee che, pur in carenza di risorse, hanno delineato delle prospettive meritevoli di approfondimento. Valori di criticità negativa vengono assegnati alla linea LPI I, giunta solo formalmente a livello di progetto esecutivo. Il progetto esecutivo non è stato ancora redatto, quindi non approvato, mentre i lavori alle bocche sono iniziati sulla base di "fasi esecutive" parziali non già sulla base di stralci del progetto esecutivo.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1:LPV**
- v.o. negativo medio parametro 2:LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LPI, LPII, LP IV**

3.2 - Esperienze analoghe in ambito internazionale

All'indicatore è stato assegnato peso 5: la presenza di esperienze analoghe è ritenuto fattore importante, ma non essenziale.

- L'esistenza di opere già realizzate con funzioni analoghe a quelle delle strutture proposte consente di acquisire conoscenze utili per la miglior progettazione degli interventi alle bocche. Strutture o parti di strutture non sperimentate in precedenza devono basarsi su un adeguato livello di sperimentabilità, preliminarmente alla esecuzione tanto più nel caso di opere che dovrebbero garantire sicurezza e tempestività di funzionamento, .
- E' errata sotto il profilo metodologico e procedurale la prassi che, introducendo soluzioni innovative, ritiene di poter mettere a punto alcuni degli elementi strutturali del progetto sulla base di valutazioni che si andranno acquisendo durante la fase costruttiva o addirittura in fase di esercizio delle opere.

Sono valutate positivamente le opere per le quali esistono soluzioni realizzate confrontabili; valutazioni negative sono riservate a quelle soluzioni innovative che non sono state sufficientemente definite e sperimentate negli elementi strutturali critici.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LPV

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP II

v.o. positivo basso parametro 4: LP III, LP IV

3.3 - Compatibilità dei tempi di realizzazione delle opere in rapporto agli effetti positivi attesi, anche intermedi

Il peso assegnato all'indicatore è di media rilevanza (peso 8).

A cantieri aperti, l'indicatore riguarda i tempi richiesti per la realizzazione delle opere in relazione alle diverse fasi di avanzamento delle stesse e al modo di operare alle singole bocche.

- Si riferisce alla possibilità di ottenere effetti intermedi sulla attenuazione e sulla regolazione delle maree già in fase di cantiere.
- I tempi di realizzazione sono importanti nel raggiungimento dei risultati attesi.

Valori ordinali positivi sono assegnati alle linee progettuali che consentono il rapido raggiungimento dei risultati attesi, intermedi o definitivi.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LPV

v.o. negativo basso parametro 3: LP I

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

3.4 - Durata delle opere

L'indicatore pur essendo importante non è ritenuto essenziale (peso 8).

- La durata delle opere nel tempo è importante, considerate le funzioni e gli investimenti necessari per la loro realizzazione.
- Soluzioni tecnicamente semplici e modulari possono prevedere manutenzioni ed eventuali sostituzioni di parti compensando la minor durata.
- Soluzioni tecnologiche non sperimentate complesse e non sostituibili nelle strutture portanti pongono problemi di incertezza sulla durata delle opere senza consentire alternative.

Valore ordinale negativo è attribuito alle linee che fanno prevedere incertezze sul comportamento nel tempo delle strutture, delle componenti non sostituibili e dei materiali impiegati in relazione anche a fenomeni indotti non controllabili (es. sotto-infiltrazioni o le infiltrazioni di gas attraverso le solette di calcestruzzo).

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP I**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP II**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP IV**

3.5 - Semplicità tecnologica, funzionale ed operativa delle opere

L'importanza dell'indicatore è considerata massima (10).

- L'indicatore tiene conto di aspetti altamente qualificanti per qualsiasi opera civile. Semplicità tecnologica della soluzione, facilità e sicurezza di funzionamento garantiscono in genere alle opere di essere funzionali in qualsiasi condizione, nello specifico per qualsiasi evento di marea o stato di mare, garantendo gli effetti attesi.
- Valori positivi sono assegnati alle linee che rispondono a tali requisiti; valori negativi a quelle soluzioni che dimostrano forti incertezze impiantistiche e a quelle soluzioni che per l'elevata complessità delle parti fisse e mobili, pongono dubbi sulla sicurezza funzionale in relazione alle forze che devono essere contrastate.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP I**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP IV**

3.6 - Affidabilità delle infrastrutture di servizio e degli impianti accessori

L'indicatore è ritenuto rilevante ai fini della affidabilità complessiva delle opere (peso 8).

- Con questo indicatore si vogliono valutare le soluzioni che comportano l'inserimento, nell'area delle bocche e nelle zone adiacenti di strutture, di infrastrutture e di impianti di servizio permanenti ai quali è richiesto di essere affidabili e facilmente gestibili.
- La presenza di impianti considerati a rischio intrinseco (es. impianti di produzione di energia, depositi di gas pericolosi) costituisce un detrattore all'affidabilità in quanto possibile sorgente di incertezze funzionali aggiuntive.

Il valore ordinale positivo è attribuito alle linee che prevedono strutture di servizio di relativa semplicità. Il valore ordinale attribuito alla LP I è soprattutto determinato dagli impianti tecnologici essenziali per il funzionamento delle parti mobili.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP I,**

v.o. negativo basso parametro 3: LP II,LP III
v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

3.7 - Sicurezza di funzionamento delle opere alle bocche

Indicatore di massima importanza (peso10).

Questo indicatore riguarda l' opera in generale, e in particolare le parti manovrabili che permettono di regolare e/o attenuare i livelli di marea in laguna. La sicurezza delle opere alle bocche è per alcuni aspetti collegata alla complessità della soluzione proposta.

- Sono aspetti positivi, intrinsecamente favorevoli ad evitare condizioni di fallanza delle opere in fase di esercizio:
 - la sicurezza delle strutture, destinate all'intercettazione del flusso di marea, in relazione a qualsiasi stato di mare e di moto ondoso,
 - la facilità di intervento per la sostituzione e/o il ripristino di parti danneggiate delle opere.
- Prototipi strutturali non sperimentati costituiscono fattore di incertezza sul loro funzionamento

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP V
v.o. negativo basso parametro 3: LP I, LP II,
v.o. positivo basso parametro 4: LP III, LP IV

3.8. - Affidabilità verso cedimenti e/o collasso

L' indicatore considera l'eventualità di cedimento delle strutture (peso 5).

Un cedimento strutturale delle opere previste alle bocche di porto rappresenta un evento possibile. Si annoverano in termini teorici eventi quali: rovesciamento, collasso, torsione, disallineamento di una o più paratoie, dislocamento *in situ* di uno o più moduli autoaffondanti, afflosciamento dei moduli gonfiabili, conseguenze di incidenti o di errore umano, azioni di sabotaggio o terroristiche.

- Un collasso può comportare conseguenze diverse a seconda che il dissesto sia reversibile/riparabile o invece sia legato alle caratteristiche strutturali di progetto tale cioè da compromettere la funzionalità e l'affidabilità dell'intero sistema nel tempo.
- Nel caso delle paratoie a spinta di galleggiamento, un problema da tempo autorevolmente ravvisato e rimasto irrisolto, è rappresentato dalla possibilità che la struttura modulare entri in risonanza a causa del moto ondoso.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V
v.o. negativo medio parametro 2: LP I
v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV

3.9 - Affidabilità e semplicità di manutenzione

L'indicatore riveste la massima importanza (peso 10).

L'indicatore considera le condizioni derivanti alla manutenzione delle opere dalla necessità di agire in ambiente marino o in cantiere, dalla presenza di elementi rimovibili e non, dalla presenza di superfici soggette a incrostazioni e biodeterioramento, dalla presenza di anfratti e da depositi sabbiosi.

- A diverse condizioni tecnico-operative corrisponde una diversa onerosità della manutenzione (valutati al punto 5.2).

Per tutti questi requisiti, valori positivi sono assegnati alle linee che più consentono manutenzioni in condizioni emerse o che rispondono alle tradizionali manutenzioni delle opere navali.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP III,

v.o. negativo basso parametro 3: LP II,

v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

3.10 - Efficacia con diversi futuri scenari di eustatismo+subsidenza

- Si tratta di un aspetto di massima rilevanza (peso 10), poiché le opere previste alle bocche devono garantire la loro funzione ed efficacia non soltanto nella situazione attuale, ma durante tutto il periodo indicato per la vita ingegneristica dell'opera.
- Fenomeni di eustatismo positivo sono attesi nel secolo (v. punto 1.6) associati con effetti di subsidenza naturale ed antropica. L'opera di difesa dalle acque alte dovrebbe essere in grado di adeguarsi al massimo alle variazioni eustatiche senza compromettere funzionalità sistemiche ambientali e portuali.
- Di fronte a livelli eustatici significativi gli interventi alle bocche di porto perdono di importanza ai fini del controllo dei fenomeni legati all'eustatismo, possono essere sinergici con una difesa stabile nel tempo, rappresentata da interventi sistemici sul suolo e sottosuolo che sollevino porzioni di territorio in modo da renderli franchi dagli allagamenti.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP I, LP II, LP III, LP IV

3.11 - Effetti dissipativi alle tre bocche, riduzione dei colmi di marea all'interno della laguna e complementarietà con interventi locali (insulae, macro insulae ecc)

- L'importanza dell'indicatore è massima (peso 10) data la rispondenza agli obiettivi primari.
- L'inserimento di strutture fisse alle bocche di porto produce generalmente, rispetto alle condizioni attuali, un incremento delle resistenze al moto che le correnti di marea subiscono nel superamento delle bocche stesse.
- Con questo indicatore si vuole evidenziare in quale misura e con quali modalità le strutture fisse previste per ridurre le sezioni alle bocche (riduzione della profondità, e della larghezza) incrementano i fenomeni dissipativi nelle diverse condizioni di marea.
- Si vuol tener conto inoltre della complementarietà delle opere per contrastare il fenomeno dell'acqua alta, previste alle bocche, con altri interventi locali attuabili all'interno della laguna, che comportano a loro volta, ma su aree di

limitata estensione, effetti positivi nel contenimento delle acque alte stesse. Una ottimale complementarietà ridurrebbe infatti la frequenza delle chiusure totali delle bocche.

- Valore ordinale positivo è stato attribuito alle Linee Progettuali che prevedono un restringimento fisso delle bocche (eventualmente regolabile con la stagione) consentendo di far fronte ad una fascia di medie acque alte, senza intercludere completamente la laguna.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP I

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

3.12 - Efficacia interclusione mare-laguna

L'indicatore è rilevante (peso 8)

- L'indicatore valuta l'efficacia della chiusura mare-laguna in caso di interclusione totale delle bocche. Durante il periodo di chiusura delle bocche i dispositivi previsti dalle diverse soluzioni possono consentire, soprattutto se oscillanti, il passaggio di portate più o meno cospicue, o attraverso l'intraferro, o come conseguenza di una eventuale disarticolazione degli elementi mobili di chiusura.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP I

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

3.13 – Stabilità morfologica dei fondali nei confronti di depositi sabbiosi e/o escavazioni in corrispondenza delle opere

L'indicatore è di alta rilevanza (peso 9) in quanto i fenomeni connessi al deposito di sabbie nelle sottostrutture comprometterne la funzionalità

- Poiché l'assetto delle correnti può favorire il deposito del trasporto solido o l'erosione dei fondali in zone critiche per il corretto funzionamento dei dispositivi di regolazione delle bocche, con questo indicatore si intende valutare la bontà della soluzione proposta rispetto ai problemi collegati all'interazione tra opere, correnti e sedimenti costituenti il fondo.
- Per quanto possano essere controllati con interventi mirati, questi non saranno mai del tutto adeguati alle diverse condizioni meteo-marine che possono vanificare le ricorrenti manutenzioni, oltre che a far lievitare i costi.

Valori ordinali negativi sono stati attribuiti alle linee nelle quali gli elementi mobili sono destinati ad essere alloggiati sul fondo producendo trappole per i sedimenti, movimentati con gli stati di mare sostenuti.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP II

v.o. negativo basso parametro 3: LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

3.14 – Tutela degli assetti geologici stabilizzati (es. caranto)

Indicatore di grande importanza (peso 9).

Vuole valutare in quale misura le opere alle bocche interferiscono con le strutture geologiche che caratterizzano il sottosuolo lagunare nella zona dei canali di accesso in laguna.

- Si valutano in particolare negativamente soluzioni che comportino la rottura dello strato di caranto, e più in generale gli orizzonti impermeabili che confinano nel sottosuolo gli strati contenenti fluidi in pressione.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

3.15 – Relazioni con l'assetto idrodinamico delle correnti litoranee e del trasporto costiero

Questo indicatore è di grande importanza (10) per il delicato problema dell'equilibrio dei litorali, oggi molto precario.

- La presenza di opere esterne alle bocche, necessarie in alcune delle soluzioni prospettate per il corretto funzionamento dei dispositivi di chiusura, desta non poche perplessità. Interferendo con il regime delle correnti costiere, tali opere possono alterare, con effetti incerti, l'attuale regime del trasporto solido in prossimità delle bocche stesse.
- Non meno preoccupanti sono da considerare i loro effetti sull'assetto del campo di moto delle correnti di marea durante le fasi di flusso e di riflusso e sulla dispersione in mare del materiale fine espulso dalla laguna in condizioni di marea uscente.

Valori ordinali negativi sono attribuiti a quelle linee progettuali che prevedono la realizzazione di opere fisse esterne alle bocche, di incerta conseguenza su tutti i fenomeni sopra dichiarati.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III, LP IV

4 - SCENARIO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

4.1 Arresto ed inversione del processo di degrado ed eliminazione delle cause

4.2 Sostenibilità ambientale in fase di cantiere

4.3 Sostenibilità ambientale in assetto definitivo

4.4 Sostenibilità dell'impatto paesaggistico

4.5 Sostenibilità dell'intrusione delle opere permanenti e di quelle rimovibili

4.6 Capacità di resilienza e sostenibilità della presenza contemporanea di più cantieri e di contemporaneità con altri eventi impattanti.

- 4.7 *Compatibilità dell'opera con gli effetti inquinanti*
- 4.8 *Effetti sulla sedimentologia, morfologia e funzionalità lagunare*
- 4.9 *Impatto sull'archeologia lagunare e sulle strutture storiche*
- 4.10 *Riattivazione della circolazione idraulica principale, secondaria e periferica*
- 4.11 *Rispetto della Direttiva habitat*

Le valutazioni positive a questi indicatori richiedono azioni di moderazione, di mitigazione, di compensazioni e miglioramenti, peraltro richiesti dalle normative di valutazione di impatto ambientale e dalle normative europee di tutela relative alle componenti floro-faunistiche e agli habitat, e questi sono quasi assenti nelle linee progettuali esaminate.

4.1- Arresto ed inversione del processo di degrado ed eliminazione delle cause

Il peso dell'indicatore è massimo perché riguarda un obiettivo primario imposto anche per legge (peso 10).

- Richiede una check list di tutti i fattori che determinano degrado rispetto alla funzionalità e identità della laguna, considerata nel suo carattere di ambiente naturale storicizzato e gestito. E' richiesto un esame, voce per voce, delle criticità, delle interferenze tra le voci, dei rapporti tra queste e le prospettive di conservazione, dei trend pregressi, attuali e potenziali, delle possibilità di rimozione dei dissesti. Per ciascuna voce vanno esaminate le prevedibili interferenze, dirette e indirette, con le opere in esame. Il punto viene ripreso e sviluppato nei punti successivi.

Nessuna delle linee progettuali affronta questo tema in modo soddisfacente ed organico.

Il giudizio è negativo per le Linee progettuali che prevedono irrigidimenti dei fondali che allontanano le prospettive di inversione del degrado, con massima negatività per la linea che inserisce estesi elementi di artificializzazione con cui prevede la divisione della laguna.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I

v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

4.2- Sostenibilità ambientale in fase di cantiere

Il peso dell'indicatore è medio per la temporaneità degli impatti considerati (peso 7).

L'indicatore riguarda sia gli ambienti acquei sia quelli emersi, in riferimento tanto agli interventi alle bocche quanto agli impatti in altri siti dovuti alla produzione e al trasporto delle componenti solide sospese e disciolte. Da considerare sono:

- la torbidità prodotta nella fase di cantiere negli effetti sulla biologia dei fondali (es: impatti sulle fanerogame marine); si tratta di impatti elevati, che possono portare anche a gravi perdite di reversibilità per effetto anche dell'impatto cumulativo con altre azioni (es. movimentazioni dei fondali lagunari, pesca alle "filippine") o da distrofie in atto;
- gli impatti temporanei sul ricambio e sulle migrazioni di specie ittiche (impatti prevedibilmente non elevati);

- la sottrazione di habitat pregiati (impatto massimo sui siti emersi di arenile e dune, con rischio di estinzione per singolarità endemiche e con perdita irreversibile del carattere primario);
- il disturbo alle componenti floro-faunistiche (per rumori, emissioni gassose e polveri, calpestio, pressione antropica: trattasi di impatto potenzialmente elevato, specie in fase di nidificazione).

Valore ordinale alto-negativo è attribuito alle linee che comportano sottrazione di habitat pregiatissimi già ai limiti delle dimensioni vitali minime (uno dei quali includente l'ultimo sito noto di sopravvivenza di una componente faunistica prossima all'estinzione) con conseguenti rischi per le componenti più minacciate, e che propongono opere di esteso carattere invasivo negli spazi lagunari..

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP I, LP V**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV**

4.3- Sostenibilità ambientale in assetto definitivo

Il valore è massimo dato il carattere definitivo degli impatti. (peso 10)

- Riguarda le perdite definitive di superfici con habitat pregiati, le interferenze permanenti con il ricambio e conseguenti variazioni nei confinamenti degli ambienti acquei, le interferenze col ricambio durante le chiusure (nell'assetto attuale e in previsione dei prevedibili scenari eustatici, con eventuali rischi di distrofie).
- Si tratta di impatti potenzialmente molto elevati, massimi per le perdite definitive, irreversibili e non compensabili di habitat primari già ai limiti delle dimensioni vitali minime (anche con rischi di estinzione per entità endemiche). L'indicatore valuta anche i rischi di insufficiente ricambio in caso di scenari eustatici che richiedano chiusure anche nelle stagioni calde.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP I**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP IV**

4.4 - Sostenibilità dell'impatto paesaggistico

Il peso è significativo (peso 8).

- Vanno considerate le occlusioni visive (es., intrusioni che occludono la visibilità al mare), le perdite di identità visiva delle aree, gli ingombri temporanei o permanenti specie se svettanti dalle linee dell'orizzonte, la perdita di fruibilità o di accesso a superfici o percorsi pregiati).

Valore mediamente negativo è assegnato alle linee che comportano presenza di strutture o elementi costruttivi di intrusione visiva, e che determinano sottrazione o riduzione di fruibilità di aree pregiate tradizionalmente usate (es., dighe e Bacan).

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo medio parametro 2: LP V LP I**

v.o. negativo basso parametro 3: LP III
v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP IV

4.5 - Sostenibilità dell'intrusione delle opere permanenti e di quelle rimovibili

Peso 7, data la rilevanza elevata ma non decisiva.

- Considera l'ingombro non in senso visivo (già valutato nel 4.4.) ma strutturale, per le interferenze e i vincoli con le attività attuali e con le previsioni di opere future anche nell'eventualità di diversi scenari eustatici.

Giudizi particolarmente negativi sono assegnati alle linee che prevedono chilometri di strutture meccaniche permanenti, creazioni di isole artificiale alla bocca di Lido e delle opere fisse a mare.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V
v.o. negativo medio parametro 2: LP I
v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III
v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

4.6- Capacità di resilienza e sostenibilità della presenza contemporanea di più cantieri, e di contemporaneità con altri eventi impattanti

L'indice si riferisce agli effetti sinergici dovuti alle interferenze tra più impatti in parte già valutati singolarmente (peso 6).

La presenza contemporanea di più cantieri determina un effetto di sommazione del disturbo delle componenti biologiche mettendone a rischio la capacità di resilienza.

- Da considerare l'impatto negativo sulla resilienza in riferimento all'effetto di amplificazione, anche esponenziale, dato dalla somma di più parametri di perturbazione (torbidità, rumore e altri disturbi sulla fauna, effetti della pressione antropica indotte...) in caso di contemporaneità dei cantieri e di contemporaneità con altre azioni impattanti (es., la pesca alle "filippine").
- Da valutare in particolare:
 - quali opere, in base alla progettazione, prevedono o comportano la contemporaneità;
 - quali sono le differenze tra gli impatti se i cantieri sono contemporanei o scalari nel tempo, date anche le compensazioni possibili per l'"effetto polmone" che le superfici interne possono esercitare su quelle perturbate.

Nessuna linea progettuale si rapporta esplicitamente a questo indicatore. Valori ordinali negativi sono assegnati a quelle linee progettuali che comportano impatti maggiori e elevati disturbi, a causa delle imponenti opere di scavo, tanto maggiori nel caso di contemporaneità di più cantieri.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V
v.o. negativo medio parametro 2: LP I
v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III
v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

4.7-Compatibilità dell'opera con gli effetti inquinanti

L'indicatore è di peso rilevante verso la componente biologica e gli effetti di accumulo lungo la catena alimentare (peso 8)

- Presenta due aspetti:
 - emissioni di inquinanti per effetto diretto delle opere e della loro gestione (rilasci di ioni metallici dagli anodi sacrificali o dalle vernici; reflui dei motori di esercizio, ecc.);
 - interferenze con l'inquinamento lagunare (effetti di accumulo; interferenze con i flussi di inquinanti e nutrienti in relazione soprattutto a chiusure ripetute).

Valori negativi vengono attribuiti alle linee che presentano strutture sommerse per la presenza di difesa delle strutture.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP I, LP II, LP III

v.o. positivo basso parametro 4: LP IV

4.8- Effetti sulla sedimentologia, morfologia e funzionalità lagunare

Indicatore molto rilevante data l'importanza dell'assetto idromorfologico dell'ambiente lagunare (peso 10).

- Per qualsiasi opera e/o azione vanno esaminate le implicazioni con la morfologia funzionale della laguna in riferimento a due scale:
 - il sito di intervento ed adiacenze (effetti delle demolizioni, scavi, interruzioni, intrusioni di elementi snaturanti, ecc.);
 - i riflessi sull'ambiente esteso (ciascuna bocca nei rapporti coi propri sottobacini) a seguito delle variazioni nei flussi, nel ricambio, nelle dinamiche dei sedimenti, nella funzionalità ecosistemica delle aree interne, ecc.).

Valori ordinali negativi per quelle linee che comportano imponenti sbbancamenti in aree di pregio, scavi demolitivi, seppellimenti di siti pregiati, divisioni della laguna.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V

v.o. negativo medio parametro 2: LP I

v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV

4.9- Impatto sull'archeologia lagunare e sulle strutture storiche

Indicatore di peso rilevante data la particolare rilevanza storica della laguna di Venezia (peso 8).

- Riferito sia ai siti archeologici (pressoché ubiquitari in laguna, sia alle importanza delle opere storiche, prime tra queste le dighe foranee i forti e i murazzi.
- Negativo basso per tutte le linee causa le probabili interferenze con gli assetti storici alle bocche; valore negativo alto per i progetti che comportano la demolizione di parti di dighe storiche), o che hanno l'elevata probabilità di interferenze su siti archeologici di strutture meccaniche sul fondale.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP V, LP I

v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV

4.10 - Riattivazione della circolazione idraulica principale, secondaria e periferica

Indicatore di massima rilevanza (peso 10).

- Valuta la misura in cui le opere previste alle bocche modificano l'assetto idrodinamico delle correnti di marea all'interno della laguna, con particolare riferimento alle condizioni che si stabiliscono nelle zone periferiche della laguna, caratterizzate da un più lento ricambio delle acque. La circolazione secondaria, ovvero la circolazione indotta dal diverso livello medio che può instaurarsi nelle diverse parti della laguna come conseguenza della propagazione delle onde di marea, ha un ruolo non trascurabile nel ricambio delle acque, soprattutto negli specchi d'acqua idraulicamente più lontani dalle bocche.
- A causa dei lunghi tempi, di realizzazione delle opere, previsti da alcune soluzioni, gli effetti devono essere valutati sia in fase transitoria, durante l'esecuzione dei lavori, sia a lavori ultimati.

Giudizio negativo per tutte le linee. Valore negativo-alto per le linee che causano maggiori impedimenti al riequilibrio idraulico mantenendo la profondità alle bocche e che prevedono interruzioni delle interruzioni di canali interni.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV

4.11- Rispetto della Direttiva habitat

Indicatore di massima rilevanza data anche la rilevanza internazionale (peso 10).

- La quasi totalità della laguna rientra nella rete Natura 2000 quale area S.I.C. (Siti di Interesse Comunitario) e Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale, ai sensi della direttiva "uccelli"), con estese presenze di habitat prioritari; eccezionale rilevanza è rivestita inoltre dai S.I.C. litoranei (di arenili e dune) presenti alle tre bocche.
- L'indicatore valuta la compatibilità col dettato della direttiva, con i principi ed obblighi da questa imposti in merito agli interventi in habitat prioritari, con l'esplicito principio di fondo che impone la conservazione e/o il raggiungimento dello "stato di conservazione soddisfacente".(Gli impatti specifici sulle biocenosi non sono qui esaminati, in quanto già valutati ai punti 4.2.e 4.3.).

Valore ordinale negativo per la linea che causa gli impatti a ridosso e dentro le aree SIC, con sottrazione di habitat in diretto contrasto con la Direttiva e in contrapposizione con l'obiettivo di tendere allo stato di conservazione soddisfacente; ciò in un momento in cui, grazie all'istituzione di oasi, era stata frenata la degenerazione e avviato il processo di recupero.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo alto parametro 1: LP I

v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV, LP V

5 – SCENARIO DEI COSTI/BENEFICI (rapporto C/B)

5.1 - C/B legato alla attenuazione dei livelli delle maree in laguna	10
5.2 - C/B riferito alla chiusura delle bocche lagunari	10
5.3 - C/B riferito agli effetti sul riequilibrio lagunare	10
5.4 - C/B riferito alle difese locali	10
5.5 - C/B riferito a diversi scenari eustatici	7

5.1.- C/B legato alla attenuazione dei livelli delle maree in laguna

L'indicatore riveste massima importanza (peso 10).

- Fa riferimento al rapporto costi/benefici nel raggiungimento in sicurezza dell'obiettivo di attenuazione dei livelli delle maree in laguna.
- Con opere di riduzione delle sezioni alle bocche, relativamente poco onerose, si possono ottenere risultati significativi e duraturi nell'abbattimento dei livelli di marea.

Valori negativi vengono assegnati alle linee progettuali che, a fronte di costi molti elevati (costi di costruzione e/o di manutenzione e gestione), ottengono per lo specifico obiettivo risultati modesti.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP I**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP V**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP III**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP IV**

5.2 - C/B riferito alla chiusura delle bocche lagunari

L'indicatore corrispondente ad un'eventualità indicata dalla seconda legge speciale di porre al riparo gli insediamenti urbani lagunari dalle "acque alte" eccezionali, anche mediante interventi alle bocche di porto con sbarramenti manovrabili (peso 10).

- La necessità di chiudere le bocche per contenere i disagi e i costi dell'acqua alta va esaminata, ai fini del rapporto costi/benefici, in riferimento agli effetti ottenibili con le chiusure.
- I benefici vanno considerati in relazione al numero delle chiusure previste, valutando gli oneri che ricadono su ciascuna operazione di chiusura (chiusure poco frequenti possono comportare costi unitari elevati di investimento e di gestione/ manutenzione, tali da non giustificare le soluzioni che li richiedono);
- Alti investimenti in relazione a bassi benefici vanno a scapito del complesso delle opere necessarie per la salvaguardia di Venezia e della laguna.

Giudizi negativi medio-alti sono attribuiti alle linee progettuali che prevedono oneri elevati rispetto ai risultati; giudizi positivi sono attribuiti alle linee che, a parità di risultati tecnici, risultano più economiche.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**

- v.o. negativo medio parametro 2: LP I**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II**
- v.o. positivo basso parametro 4: LP III, LP IV**

5.3 - C/B riferito agli effetti sul riequilibrio lagunare

Questo indicatore corrispondente ad un obiettivo generale primario (peso10).

- Le normative nazionali e comunitarie sulle valutazioni ambientali richiedono attenzione specifica agli effetti indotti dalle opere sul quadro sistemico. Ciò implica anche valenze economiche, dato che il perseguimento di questi obiettivi richiede comunque oneri finanziari.
- L'indicatore considera il rapporto tra i costi e gli effetti (positivi e negativi) sul riequilibrio, sul recupero di qualità della laguna, sul rilancio di attività economiche tipiche e compatibili.
- Sono oggetto di esame i recuperi di quota sui fondali alle bocche, la protezione (o i danneggiamenti) di habitat pregiati, i recuperi di assetti morfologici-funzionali negli ambienti intertidali e sommersi, le ricadute sulla pesca compatibile e sul turismo.

Nessuna linea progettuale presenta un quadro programmatico di area vasta mirato al riequilibrio lagunare. Valore ordinale negativo-alto è attribuito alle soluzioni che aggiungono alterazioni all'ecosistema e allontanano le prospettive di riequilibrio (con modulazione del valore ordinale connesse al riutilizzo dei sedimenti mobilitati).

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. negativo alto parametro 1: LP V**
- v.o. negativo medio parametro 2: LP I**
- v.o. negativo basso parametro 3: LP II, LP III, LP IV**

5.4 - C/B riferito alle difese locali

L'indicatore investe esigenze di primaria importanza per la collettività. (peso 10).

- L'attenuazione dei livelli di marea e le chiusure, riducendo gli allagamenti, determinano benefici effetti sull'usuale fruibilità dei suoli e degli edifici.
- Un modesto beneficio aggiuntivo è legata al controllo degli effetti negativi della salinità sulle matrici solide, avendo comunque presente che questo fattore è connaturato a Venezia ed ai caratteri chimico-fisici dei suoli.
- Il possibile recupero di aree urbane può essere un ulteriore fattore di positività nel rapporto costi/benefici.

Tutte le linee progettuali fanno prevedere effetti positivi in merito; solo il rapporto con i costi - assunti dalle dichiarazioni - porta a differenziare i giudizi.

I valori ordinali assegnati sono:

- v.o. positivo basso parametro 4: LP I**
- v.o. positivo medio parametro 5: LP II, LP III, LP IV, LP V**

5.5 - C/B riferito a scenari di eustatismo+subsidenza attesi nel secolo

L'indicatore dovrebbe giustificare la validità economica dell'investimento nel tempo (peso 7)

- Più sono elevati gli investimenti, risulta ragionevole valutare la funzionalità nel tempo delle opere alle bocche nella previsione di mutamenti eustatici significativi.
- L'indicatore richiama le logiche esaminate nello scenario della flessibilità (in particolare la gradualità e la reversibilità) e nello scenario ingegneristico (indicatori 3.10, 3.11), e le riconduce ad un quadro economico.

Valori ordinali negativi sono attribuiti alle linee progettuali che per complessità, monoliticità, mancanza di flessibilità e rischi intrinseci insiti nelle opere pongono gravi dubbi rispondenza nel tempo ai livelli eustatici a fronte di costi elevati.

I valori ordinali assegnati sono:

v.o. negativo medio parametro 2: LP I, LP V

v.o. positivo basso parametro 4: LP II, LP III,

v.o. positivo medio parametro 5: LP IV