

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

**P.3062**

TITOLO PROGETTO

### NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – INDICE GENERALE**

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-A-R-067-0-01

NOME FILE:

MI046R-PF-D-A-R-067-0-01.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
16/9/2021	F. Angelotti	A. Cappelletti	A. Lizzadro
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	31/8/2021	EMISSIONE PER APPROVAZIONE
	01	16/9/2021	REVISIONE A SEGUITO DELLE OSSERVAZIONI DI ADSP

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
<p>Mandatario: </p> <p>Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro</p> <p>     </p> <p> <b>STUDIO BALLERINI INGEGNERI ASSOCIATI</b>  <b>ALBERTO ALBERT INGEGNERE</b> </p>	<p></p> <p>Dott. Ing. Antonio Lizzadro</p>

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena		Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzoli
.....	.....	.....	.....

**INDICE VOLUME 1**

1.	INTRODUZIONE	8
1.1.	Oggetto dello Studio di Impatto Ambientale	11
1.2.	Normativa di riferimento	12
2.	DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE	17
2.1.	L'Alternativa "0" (non realizzazione dell'opera) e le motivazioni dell'intervento	17
2.1.1.	Area d'intervento	17
2.1.2.	Coerenza dell'opera con le politiche di trasporto europeo	20
2.1.3.	L'Alternativa "0" e le ragioni per la realizzazione dell'opera	22
2.2.	Iter procedimentale seguito	25
2.2.1.	Obiettivi del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE)	25
2.2.2.	Fase 1 del PFTE: alternative progettuali	26
2.2.3.	Fase 2 del PFTE: sviluppo progettuale della soluzione prescelta	27
2.3.	Analisi delle alternative e scelta della soluzione	27
2.3.1.	Percorso progettuale per l'individuazione delle possibili alternative di intervento	27
2.3.2.	Descrizione delle alternative d'intervento	36
2.3.2.1	Soluzione alternativa 2	36
2.3.2.2	Soluzione alternativa 3	40
2.3.2.3	Soluzione alternativa 4	43
2.3.3.	Valutazione e confronto delle alternative	47
2.3.4.	Esiti del Dibattito Pubblico e scelta della soluzione	48
2.4.	Descrizione della soluzione di intervento	50
2.4.1.	La nuova diga	50
2.4.1.1	Configurazione e fasi funzionali della nuova diga	50
2.4.1.2	Criteri di progetto	53
2.4.1.3	Tipologie costruttive	55
2.4.2.	Demolizione della diga esistente	58
2.4.2.1	Inquadramento delle opere da demolire	58
2.4.2.2	Tipologia e volumi dei materiali da rimuovere	61
2.4.2.3	Modalità di salpamento del pietrame e dei massi naturali e artificiali	62
2.4.2.4	Modalità di demolizione delle strutture in calcestruzzo	63
2.4.2.5	Riutilizzo dei materiali di risulta: modalità e fasi realizzative	66
2.4.3.	Tecnologie per le energie rinnovabili: parco eolico	71
2.4.4.	Altri interventi per lo sviluppo del porto: dragaggio del bacino di Sampierdarena	73
2.4.4.1	Aree e volumi di dragaggio	74
2.4.4.2	Indagini geofisiche e carotaggi	75

2.4.4.3	Qualità chimico fisica dei sedimenti	76
2.4.4.4	Modalità esecutive del dragaggio	81
2.4.5.	Cantierizzazione e programma delle lavorazioni	84
2.4.5.1	Individuazione aree di cantiere	84
2.4.5.2	Organizzazione area di cantiere - Fase a)	87
2.4.5.3	Organizzazione area di cantiere - Fase b)	91
2.4.6.	Cronoprogramma dei lavori	93
2.4.7.	Consumo di materie prime e produzione di rifiuti	95
2.4.7.1	Gestione dei materiali di approvvigionamento	95
2.4.7.2	Gestione dei materiali di risulta	98
2.5.	Interferenze	103
2.5.1.	Interferenze con condotte esistenti	103
2.5.1.1	Proposte di risoluzione delle interferenze	108
2.5.2.	Vincoli aeroportuali	111
2.5.2.1	Criteri adottati in relazione alle interferenze con l'aeroporto	113
2.6.	Analisi della conformità dell'opera rispetto alla normativa, ai vincoli ed alle tutele	117
2.6.1.	Aspetti di pianificazione	117
2.6.1.1	Piano Regolatore del Porto di Genova	117
2.6.1.2	Piano Operativo Triennale 2019-2021	119
2.6.1.3	Piano Territoriale di Coordinamento della Costa	120
2.6.1.4	Piano di Tutela dell'Ambito Marino Costiero	122
2.6.2.	Vincoli	122
2.6.3.	Sintesi della coerenza	128
2.6.4.	Rapporto VIA-VAS	129

**INDICE VOLUME 2**

3.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE	11
3.1.	Fattori ambientali	11
3.1.1.	Popolazione e salute umana	11
3.1.1.1	Operatività portuale ai terminali	11
3.1.1.2	Sicurezza della navigazione	15
3.1.2.	Biodiversità	17
3.1.2.1	Ambiente terrestre	17
3.1.2.2	Ambiente marino costiero	39
3.1.3.	Suolo	88
3.1.3.1	Batimetria e caratteristiche morfologiche dei fondali	88
3.1.3.2	Qualità chimico fisica dei sedimenti marini	91
3.1.4.	Geologia	96
3.1.4.1	Caratteristiche geologiche del sito	96
3.1.4.2	Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione	98
3.1.5.	Acque dolci superficiali	101
3.1.5.1	Qualità delle acque	101
3.1.5.2	Idrodinamica delle foci e della sedimentazione nelle aree portuali	107
3.1.6.	Acque marino costiere	118
3.1.6.1	Rete di monitoraggio regionale dell'ambiente marino costiero	118
3.1.6.2	Qualità delle acque	121
3.1.6.3	Condizioni idrodinamiche e moto ondoso	131
3.1.6.4	Considerazioni sui cambiamenti climatici	142
3.1.6.5	Dinamica della costa	145
3.1.6.6	Ricambio idrico all'interno del bacino portuale	151
3.1.6.7	Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti	162
3.1.7.	Aria e clima	168
3.1.7.1	Regime anemometrico	168
3.1.7.2	Qualità dell'aria	172
3.1.8.	Sistema paesaggistico	180
3.1.8.1	Lettura del paesaggio attraverso gli strumenti di pianificazione	180
3.1.8.2	Caratteri del paesaggio	186
3.2.	Agenti fisici	194
3.2.1.	Rumore	194
3.2.1.1	Ambiente terrestre	194
3.2.1.2	Ambiente marino costiero	207
3.2.2.	Vibrazioni	209
3.2.2.1	Ambiente terrestre	209
3.2.2.2	Ambiente marino costiero	210

**INDICE VOLUME 3**

4.	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	16
4.1.	Descrizione della metodologia di valutazione adottata	16
4.2.	Popolazione e salute umana	25
4.2.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	25
4.2.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	26
4.2.2.1	Operatività portuale ai terminali	26
4.2.2.2	Sicurezza della navigazione	30
4.3.	Biodiversità	36
4.3.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	36
4.3.1.1	Ambiente terrestre	36
4.3.1.2	Ambiente marino costiero	36
4.3.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	50
4.3.2.1	Ambiente terrestre	50
4.3.2.2	Ambiente marino costiero	53
4.4.	Suolo	55
4.4.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	55
4.4.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	56
4.5.	Geologia	57
4.5.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	57
4.5.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	57
4.6.	Acque dolci superficiali	58
4.6.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	58
4.6.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	58
4.6.2.1	Qualità delle acque	58
4.6.2.2	Idrodinamica delle foci e della sedimentazione nelle aree portuali	58
4.7.	Acque marino costiere	69
4.7.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	69
4.7.1.1	Qualità delle acque	69
4.7.1.2	Propagazione di torbidità	69
4.7.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	87
4.7.2.1	Qualità delle acque	87
4.7.2.2	Condizioni idrodinamiche e moto ondoso	87
4.7.2.3	Dinamica della costa	96
4.7.2.4	Ricambio idrico all'interno del bacino portuale	102
4.7.2.5	Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti	114
4.8.	Aria e clima	124
4.8.1.	Stima degli impatti in fase di cantiere	124
4.8.1.1	Area di indagine	124
4.8.1.2	Sistema modellistico utilizzato	125
4.8.1.3	Orografia e uso del suolo	126
4.8.1.4	Dati meteorologici	128

Rev.01	Data: Settembre 2021	El. MI046R-PF-D-A-R-067-0-01	
	4.8.1.5	Emissioni	139
	4.8.1.6	Risultati - Mappe di concentrazione	150
	4.8.1.7	Risultati - Estrazioni alle stazioni di monitoraggio di ARPA Liguria	160
	4.8.1.8	Conclusioni	162
	4.8.2.	Stima degli impatti in fase di esercizio	162
4.9.		Sistema paesaggistico	164
	4.9.1.	Caratteri del progetto e rapporto con il paesaggio	164
	4.9.2.	Analisi e valutazioni	167
	4.9.3.	Stima degli impatti in fase di cantiere	170
	4.9.4.	Stima degli impatti in fase di esercizio	170
4.10.		Agenti fisici	170
	4.10.1.	Rumore	170
	4.10.1.1	Stima degli impatti in fase di cantiere	170
	4.10.1.2	Stima degli impatti in fase di esercizio	202
	4.10.2.	Vibrazioni	204
	4.10.2.1	Stima degli impatti in fase di cantiere	204
	4.10.2.2	Stima degli impatti in fase di esercizio	204
4.11.		Stima complessiva dell'interazione opera - ambiente	205
	4.11.1.	Fase di cantiere	205
	4.11.2.	Fase di esercizio	205
5.		EFFETTI CUMULATIVI CON ALTRI PROGETTI	207
6.		MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	209
	6.1.	Misure di gestione ambientale e mitigazione in fase di cantiere	209
	6.1.1.	Acque marino costiere - Torbidità	209
	6.1.2.	Acque marino costiere - Rumore	210
	6.1.2.1	Mammiferi marini e rettili marini	210
	6.1.2.2	Fauna ittica	218
	6.2.	Misure di gestione ambientale e mitigazione in fase di esercizio	219
	6.2.1.	Biodiversità - Avifauna	219
	6.2.2.	Acque marino costiere - Linea di costa	220
	6.3.	Compensazioni	221
	6.4.	Stima complessiva dell'interazione opera - ambiente a valle dell'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione	221
	6.4.1.	Fase di cantiere	222
	6.4.2.	Fase di esercizio	222
7.		PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	224
	7.1.	Biodiversità	224
	7.1.1.	Monitoraggio dell'avifauna	224
	7.1.2.	Monitoraggio delle biocenosi bentoniche	225
	7.1.3.	Monitoraggio delle fanerogame marine	226
	7.1.4.	Monitoraggio dei mammiferi marini e dei rettili marini	228
	7.1.5.	Monitoraggio della fauna ittica	230
	7.2.	Acque marino costiere	230
	7.2.1.	Monitoraggio dell'evoluzione del litorale	230
	7.2.2.	Monitoraggio della torbidità	233

7.3.	Agenti fisici - Emissioni sonore in mare	234
8.	BIBLIOGRAFIA E FONTI CONSULTATE	235

ALLEGATO A - ANALISI CONCETTUALI E FOTOINSERIMENTI PER  
L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO - ELABORATI GRAFICI

ALLEGATO B - ANALISI MODELLISTICHE PER LA PROPAGAZIONE DI  
TORBIDITA' NELLE ACQUE MARINE COSTIERE