



# COMUNE di BELLARIA IGEA MARINA

*Provincia di Rimini*

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO CANALE  
DI BELLARIA IGEA MARINA  
I<sup>^</sup> STRALCIO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE



GRUPPO DI LAVORO:

Prof. Ing. Alessandro Mancinelli

Dott. Federico Politano

Dott. Ing. Elisa Seta

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Nicoletta Morri

NOME FILE:

"Elab\_Studio\_Preliminare\_Ambientale.pdf"

DATA:

09/03/2023

## Sommario

1	Premessa .....	6
1.1	Contenuti dello studio preliminare ambientale .....	7
1.2	Normativa di riferimento .....	9
2	Inquadramento dell'opera .....	12
2.1	Scopo del progetto .....	12
2.2	Ubicazione del progetto .....	14
2.2.1	MACROCELLE.....	17
2.2.2	CELLE LITORANEE DI GESTIONE (SICELL 2006-2012 – P.E. COASTANCE).....	19
2.3	Definizione dell'ambito di studio .....	23
2.4	Alternative progettuali .....	25
2.5	Descrizione del progetto .....	32
3	Quadro di riferimento programmatico .....	35
3.1	Rete natura 2000 e aree protette .....	35
3.1.1	Relazione con il progetto .....	36
3.2	Piano Territoriale regionale (PTR) .....	37
3.2.1	Relazione con il progetto .....	37
3.3	Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR).....	38
3.3.1	Relazione con il progetto .....	38
3.4	Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere .....	41
3.4.1	Relazione con il progetto .....	42
3.5	Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) .....	42
3.5.1	Relazione con il progetto .....	46
3.6	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA).....	46
3.6.1	Relazione con il progetto .....	46
3.7	Piano Territoriale di coordinamento provinciale di Rimini (PTCP) .....	48
3.7.1	Il sistema costiero .....	48
3.7.2	Relazione con il progetto .....	52
3.8	Piano strutturale comunale di Bellaria Igea Marina (PSC).....	53
3.9	Relazione con il progetto.....	53
3.10	Classificazione acustica del territorio .....	57
3.10.1	Relazione con il progetto .....	58
4	Quadro di riferimento Ambientale .....	59
4.1	Caratteristiche metomarine del paraggio .....	59
4.2	Geologia e Geomorfologia .....	68

4.2.1	Inquadramento territoriale.....	68
4.2.2	Geologia .....	68
4.2.3	Geomorfologia .....	71
4.2.4	Idrologia e idogeologia.....	71
4.3	Idrografia del fiume Uso.....	72
4.4	Sedimentologia del litorale ed evoluzione della linea di costa .....	73
4.5	Trasporto solido costiero .....	80
4.6	Caratterizzazione sismica locale.....	84
4.7	Qualità dell’ambiente Marino .....	85
4.7.1	Sintesi dei risultati del monitoraggio della qualità delle acque marine .....	86
4.7.2	Qualità biologica .....	89
4.7.3	Area di progetto.....	92
4.7.4	Fanerogame marina .....	92
4.8	Qualità delle acque di balneazione .....	94
4.8.1	Descrizione dell’area di campionamento .....	95
4.8.2	Risultati .....	96
4.9	Aspetti ecosistemici dell’ambiente terrestre .....	96
4.10	Aspetti faunistici .....	97
4.11	Aspetti Paesaggistici .....	98
4.12	Aspetti socio economici.....	102
4.12.1	Aspetti turistici per la provincia di rimini.....	102
4.12.2	Analisi economica della provincia di rimini .....	103
4.12.3	Lo scenario locale.....	105
5	Stima degli impatti .....	106
5.1	Fase di costruzione .....	106
5.1.1	Rumore.....	106
5.1.2	Sversamenti in mare di sostanze inquinanti.....	108
5.1.3	Riduzione della trasparenza dell'acqua .....	108
5.1.4	Altri Impatti minori .....	109
5.2	Fase di esercizio.....	109
5.2.1	Impatti sulla qualità delle acque marino costiere e di balneazione .....	109
5.2.2	Sottrazione di habitat.....	110
5.2.3	Impatti sulla foce e linea di costa .....	112
5.2.4	impatti sul paesaggio .....	130
5.2.5	Impatto socio economico .....	132
6	Conclusioni dello studio preliminare ambientale .....	133

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1-1: Litorale di Bellaria Igea Marina. Scostamento tra il sistema di scogliere situato a sud del porto canale e quello ubicate a nord.</i>	6
<i>Figura 2.1-1: Vista satellitare del litorale di Bellaria – Igea Marina e foce del f. Uso (GoogleEarth).</i>	13
<i>Figura 2.1-2: Settori di traversia principale e secondaria per il paraggio di Bellaria – Igea Marina</i>	14
<i>Figura 2.2-1: Vista del tratto di litorale a nord del porto canale di Bellaria-Igea Marina sul fiume Uso. Fonte: Scrivente.</i>	15
<i>Figura 2.2-2: Inquadramento geografico dell'area di progetto a vari livelli Nazionale, Regionale provinciale. Fonte: Google Earth.</i>	16
<i>Figura 2.2-3: Litorale regionale suddiviso in macrocelle e indicatori ASPE (Stato del litorale emiliano-romagnolo al 2018, rispetto al 2012, in assenza degli interventi di difesa (perlopiù ripascimenti) realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali nel periodo 2012-2018) – individuazione intervento (Fonte Relazione ArpaE Maggio 2020)</i>	18
<i>Figura 2.2-4: Individuazione delle celle relative al tratto di intervento.</i>	19
<i>Figura 2.2-5: Cella Litoranea di gestione n. 39 (spiaggia a sud della foce del f. Uso).</i>	20
<i>Figura 2.2-6: Cella Litoranea di gestione n. 40 (foce del f. Uso – porto canale di Bellaria Igea Marina).</i>	21
<i>Figura 2.2-7: Cella Litoranea di gestione n. 41 (spiaggia a nord della foce del f. Uso).</i>	22
<i>Figura 2.3-1: Area di studio individuata per la valutazione delle interferenze ambientali. Fonte Google Earth.</i>	24
<i>Figura 2.4-1: Confronto tra le soluzioni proposte.</i>	25
<i>Figura 2.4-2: Settori di moto ondoso con soluzione 1.</i>	26
<i>Figura 2.4-3: Settori di moto ondoso con soluzione 2.</i>	26
<i>Figura 2.4-4: Coefficienti di diffrazione per l'onda da 90°N al largo.</i>	27
<i>Figura 2.4-5: Coefficienti di diffrazione per l'onda da 30°N al largo.</i>	28
<i>Figura 2.4-6: Espansione del getto fluviale con piena Tr 30anni (sinistra) e 200 anni (destra).</i>	29
<i>Figura 2.4-7: Espansione del getto fluviale con piena Tr 200 anni - soluzione 1.</i>	29
<i>Figura 2.4-8: Espansione del getto fluviale con piena Tr 200 anni - soluzione 2.</i>	30
<i>Figura 2.4-9: Porto canale di Pescara dopo la costruzione della diga foranea (sinistra) e allo stato attuale (destra).</i>	31
<i>Figura 2.5-1: Stralcio della planimetria di progetto – prolungamento del molo di levante (in rosso) – scogliere foranee esistenti (tratteggio grigio).</i>	32
<i>Figura 2.5-2: Stralcio delle sezioni di progetto – opera foranea a gettata di massi naturali.</i>	33
<i>Figura 3.1-1: Aree con diverso grado di protezione della natura in provincia di Rimini. Fonte Ambiente - Regione Emilia-Romagna.</i>	36
<i>Figura 3.3-1: PTPR della Regione Emilia Romagna riferito al territorio che include l'area di progetto. Comune di Bellaria-Igea Marina. Fonte. Geoportale Regione Emilia Romagna</i>	40
<i>Figura 3.3-2: Territori costieri tutelati ope legis dal Dlgs42/04 - art 142. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna.</i>	41
<i>Figura 3.5-1: Tavola unica del PAI con le perimetrazioni delle aree esondabili. Fonte Regione Emilia Romagna.</i>	43
<i>Figura 3.6-1: Pericolosità del rischio alluvioni nel tratto costiero dell'area di progetto. Fonte Regione Emilia Romagna. Fonte: Portale Mokka Direttiva Alluvioni.</i>	47
<i>Figura 3.7-1: PTCF – Stralcio della Tav. A: Assetto evolutivo del sistema provinciale. Fonte: Provincia di Rimini.</i>	52
<i>Figura 3.9-1: PSC, vincoli e tutele di Natura Ambientale della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.</i>	55
<i>Figura 3.9-2: PSC, tutele e vincoli di Natura Storico-Culturale e Paesaggistica della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.</i>	56
<i>Figura 3.9-3: PSC, Ambiti e Trasformazioni Territoriali della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.</i>	57
<i>Figura 3.10-1: Zonazione acustica del territorio comunale e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: PSC Comunale.</i>	58
<i>Figura 4.1-1: Localizzazione delle stazioni di misura metereologiche e marine utilizzate per l'analisi storica delle mareggiate (Le mareggiate e gli impatti sulla costa in Emilia-Romagna 1946-2010 – I quaderni di Arpa).</i>	60
<i>Figura 4.1-2: Boa Nausicaa. Altezza d'onda significativa misurata nel periodo maggio 2007 – marzo 2018 (Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate ... – 3° campagna monitoraggio – Marzo2018 – Arpa)</i>	61
<i>Figura 4.1-3: Clima medio annuo del moto ondoso. Rosa delle onde ricavata dall'intera serie storica dei dati ondametrici rilevati dalla boa Nausicaa (dati utilizzati da maggio 2007 a marzo 2018) (Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate ... – 3° campagna monitoraggio – Marzo2018 – Arpa)</i>	62
<i>Figura 4.1-4: Settori di traversia principale e secondaria per il paraggio di Bellaria – Igea Marina.</i>	63
<i>Figura 4.1-5: Fetches geografici (sinistra) – Fetches efficaci (destra) – Boa R.O.N. di Ancona.</i>	64
<i>Figura 4.1-6: Fetches geografici (sinistra) – Fetches efficaci (destra) – paraggio di Bellaria - Igea Marina</i>	64
<i>Figura 4.1-7: Rotazione dei fronti d'onda dal largo alla batimetrica -4.0m – onde con Tr 30anni.</i>	66

Figura 4.2-1: Carta Geologica della Regione Emilia Romagna per la fascia costiera che include l'area di progetto: Fonte: Regione Emilia Romagna - Portale cartografico del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli. ....	70
Figura 4.4-1: Figura estratta dal Rapporto Arpae 2020. ....	75
Figura 4.4-2: Rappresentazione schematica della formazione di tomboli.....	75
Figura 4.4-3: Esempio di immagine satellitare durante una mareggiata in presenza di scogliere emerse. ....	76
Figura 4.4-4: Evoluzione storica linea di riva in corrispondenza della foce del f. Uso (1820-1978) (A. Antoniazzi 1976 "L'erosione marina nel litorale tra Cervia e Pesaro" C.C.I.A.A. – Forlì). ....	78
Figura 4.4-5: Evoluzione storica linea di riva. ....	79
Figura 4.4-6: Evoluzione storica linea di riva. ....	79
Figura 4.4-7: Situazione attuale in corrispondenza della foce del f. Uso (2022). ....	80
Figura 4.5-1: Individuazione del transetto rappresentativo di Bellaria. ....	81
Figura 4.5-2: Trasporto longitudinale di sedimenti presso la sezione di Bellaria. Blu trasporto netto, Rosso trasporto totale, Giallo trasporto positivo, Viola trasporto negativo (Relazione DICAM). ....	82
Figura 4.5-3: Andamento del trasporto longitudinale di sedimenti presso la sezione di Bellaria (in blu il trasporto netto) (Relazione DICAM). ....	83
Figura 4.6-1: MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA IN VALORI DI PGA con periodo di ritorno di 475 anni (pari alla probabilità di non eccedenza del 90% in 50 anni) Le aree a diverso PGA sono differenziate in base a colorazioni diverse corrispondenti alle diverse classi. Fonte: PSC comune di Bellaria-Igea Marina. ....	85
Figura 4.7-1: Rappresentazione cartografica del corpo idrico delle acque marino costiere dell'Emilia-Romagna nel quale ricade l'area di progetto. Fonte Arpae Emilia Romagna. ....	86
Figura 4.7-2: Scheda di sintesi dei risultati di monitoraggio. Fonte: Bollettino n.1 Arpae Emilia Romagna. ....	87
Figura 4.7-3: Scheda di sintesi dei risultati di monitoraggio. Fonte: Bollettino n. 3 Arpae Emilia Romagna. ....	89
La Figura 4.7-4 mostra la distribuzione delle praterie di fanerogame marine in Alto adriatico. Per una migliore definizione queste aree sono state evidenziate con un cerchio. ....	93
Figura 4.7-5: Distribuzione delle fanerogame marine in Alto adriatico. Fonte: Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) - Ocean Data Viewer. ....	94
Figura 4.8-1: Ubicazione dei punti di campionamento per l'area di progetto: Fonte Arpae Emilia-Romagna. ....	95
Figura 4.11-1: Vista verso Nord che mostra la prepotente presenza di edificazioni in aderenza al limite interno della spiaggia. La densità edilizia determina l'impronta antropica del paesaggio e costituisce un elemento di conflittualità con gli aspetti del paesaggio morfologico di contatto tra spiaggia e mare. ....	99
Figura 4.11-2: Vista verso Sud del litorale che in forma quasi riflessa ripete l'assetto paesaggistico dell'area a Nord del porto canale. ....	100
Figura 4.11-3: Il porto canale di Bellaria-Igea Marina nella sua visuale di profondità verso Ovest fa emergere gli elementi dell'assetto socio-economico e culturale del paesaggio dettati dalla cosmesi architettonica ricreativa, il sistema portuale della vita economica della città, l'insediato abitativo, il fiume. ....	100
Figura 4.11-4: Vista di ampio respiro del contesto territoriale. Il porto canale in definitiva interrompe in due parti l'omogeneità edificata urbana suggerendo una lettura del paesaggio in due pagine differenti ma dagli stessi contenuti. ....	101
Figura 4.11-5: Le scogliere formano una linea di strutture rocciose che si inseriscono di prepotenza nell'ambiente marino interferendo con la percezione visiva profonda della distesa acquea e frammentando ulteriormente il contesto del paesaggio di macroscala. ....	101
Figura 4.12-1: Andamento demografico della popolazione nel comune di Bellaria-Igea Marina. 2001-2021. Dati Istat. ....	102
Figura 4.12-2: Quadro d'insieme dell'andamento turistico nella provincia di Rimini. Fonte: Camera di Commercio della Romagna Forlì Cesena Rimini. Anno 2021. ....	103
Figura 5.2-1: Rappresentazione indicativa del posizionamento della struttura di prolungamento del molo di levante del porto canale. Fonte: da Google Earth modificata. ....	110
Figura 5.2-2: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 – stato attuale $Q = 170m^3/s$ . ....	113
Figura 5.2-3: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C0 – stato attuale $Q = 170m^3/s$ . ....	114
Figura 5.2-4: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 – stato attuale $Q = 220m^3/s$ . ....	115
Figura 5.2-5: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C0 – stato attuale $Q = 220m^3/s$ . ....	116
Figura 5.2-6: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 – stato attuale $Q = 220m^3/s$ associato a storm surge di +1.30m. ....	117

<i>Figura 5.2-7: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C1 – stato progetto <math>Q = 170\text{m}^3/\text{s}</math>.</i>	118
<i>Figura 5.2-8: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C1 – stato progetto <math>Q = 170\text{m}^3/\text{s}</math>.</i>	119
<i>Figura 5.2-9: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C1 – stato progetto <math>Q = 220\text{m}^3/\text{s}</math>.</i>	120
<i>Figura 5.2-10: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C1 – stato progetto <math>Q = 220\text{m}^3/\text{s}</math>.</i>	121
<i>Figura 5.2-11: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda all'imboccatura – onda <math>30^\circ\text{N}</math> – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).</i>	123
<i>Figura 5.2-12: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda all'imboccatura – onda <math>90^\circ\text{N}</math> – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).</i>	124
<i>Figura 5.2-13: Vista satellitare del paraggio di Bellaria.</i>	126
<i>Figura 5.2-14: Planimetria dell'opera in progetto con visualizzazione dell'oggetto rispetto le opere esistenti e alla parallela alla linea di costa</i>	127
<i>Figura 5.2-15: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda nell'area di intervento – onda <math>120^\circ\text{N}</math> – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).</i>	128
<i>Figura 5.2-16: Distribuzione planimetrica delle velocità nell'area di intervento – onda <math>120^\circ\text{N}</math> – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).</i>	129
<i>Figura 5.2-17: Foto dello stato di fatto.</i>	131
<i>Figura 5.2-18: Fotointerpretazione dello stato di progetto.</i>	131

## 1 PREMESSA

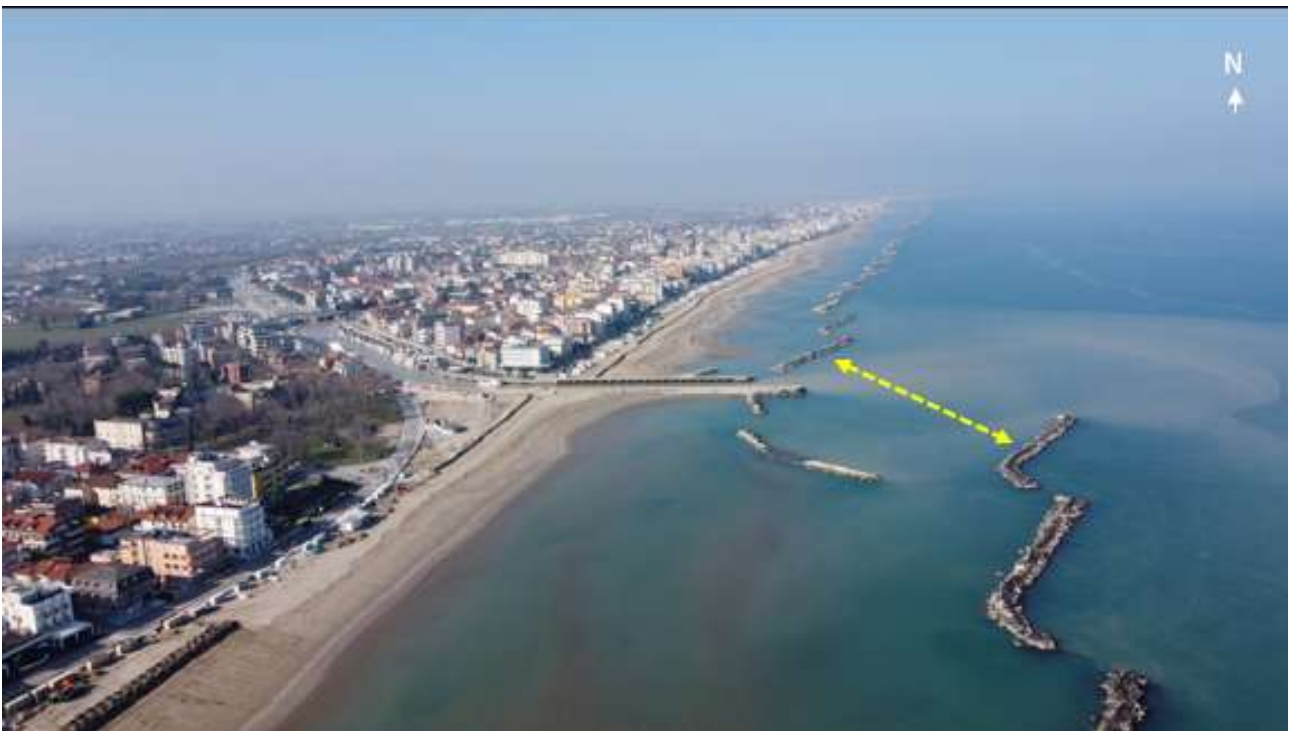
Il presente studio costituisce il documento di riferimento per la valutazione preliminare delle possibili interferenze tra le componenti ambientali che definiscono lo scenario di caratterizzazione del territorio costiero e le opere per la messa in sicurezza del porto canale di Bellaria-Igea Marina.

Lo Studio Preliminare Ambientale è stato redatto dalle seguenti figure professionali:

- Dott. Ing. Prof Alessandro Mancinelli: parte Progettuale - Modellistica - Dinamica Costiera
- Dott. Ing Elisa Seta: parte Progettuale - Modellistica - Dinamica costiera
- Dott. Federico Politano: parte Ambientale

Allo stato attuale il porto di Bellaria-Igea Marina è un porto canale realizzato armando la foce del fiume Uso con banchine e due moli aggettanti rispetto alla linea di riva, l'asse dell'uscita del porto canale ha una direzione di 40°N. Le scogliere foranee emerse della parte Sud-Est del litorale sono posizionate al largo del molo di levante o di sopraflutto mentre le difese foranee del litorale Nord-Est non aggettano rispetto alla testata del molo di ponente o di sottoflutto.

La Figura 1.1-1 evidenzia lo scostamento tra il sistema di protezione costiera delle Scogliere posizionate a Nord e a sud del porto canale.



*Figura 1.1-1: Litorale di Bellaria Igea Marina. Scostamento tra il sistema di scogliere situato a sud del porto canale e quello ubicate a nord.*

A livello di macroscale il contesto ambientale di riferimento dell'area interessata dal progetto mostra tutte le problematiche tipiche della fascia costiera adriatica dove le aree urbanizzate sono insediate in aderenza all'arenile recependo il retaggio di un sistema di sviluppo che ha sempre messo al centro l'attività turistica connessa alla balneazione.

Tenendo conto che la fascia costiera rappresenta un sistema territoriale complesso nel quale devono per forza o ragione convivere elementi di interesse paesaggistico, ambientale, e socio-economico, è necessario individuare interventi sul territorio che siano funzionali e sostenibili nella dinamica di contatto tra mare e costa.

## 1.1 CONTENUTI DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Lo Studio Preliminare Ambientale è il documento di Verifica di Assoggettabilità a VIA che contiene le informazioni delle caratteristiche del progetto e dei suoi probabili effetti significativi sull'ambiente.

- *Lo studio Preliminare ambientale è stato redatto tenendo conto:*
- *degli indirizzi metodologici del MINISTERO DELL'AMBIENTE, DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE. DECRETO 30-3-2015 – Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e province autonome, previsto dall'art.15 L.11-8-204 n.116 (GU N.84 DELL'11-4-2015);*
- *la L.R. n.4 del 20 aprile 2018 “Disciplina della Valutazione dell’Impatto Ambientale dei progetti”;*
- *la Determina n. 15158 del 21/09/2018 “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di competenza regionale e comunale di cui al D.M. 52/2015*

Il progetto proposto rientra nell' Art. 22 del D.lgs. n. 104 del 2017 (Modifiche agli allegati alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) all' ALLEGATO II-bis – Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza statale al punto f): *porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri;*

La presente relazione contiene le informazioni che costituiscono l'ossatura dello Studio Preliminare Ambientale e segue le indicazioni contenute all'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017 ALLEGATO IV BIS (Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale) e in particolare:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.



5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

In sintesi si riportano di seguito i principali capitoli che compongono la struttura cardine del Rapporto Preliminare Ambientale:

- **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE:** descrive, sulla base delle informazioni fornite, le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto, le fasi di realizzazione e gli interventi di ottimizzazione e di mitigazione ambientale.
- **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO:** descrive la finalità dell'opera ed esamina gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica e la loro interazione con l'opera in progetto.
- **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE:** inquadra la situazione del contesto ambientale del sito oggetto d'intervento attraverso la descrizione delle componenti ambientali interessate dall'opera.
- **analisi degli impatti:** la valutazione è finalizzata a individuare le relazioni tra le azioni progettuali e i fattori d'impatto, analizza la stima degli stessi e propone le eventuali mitigazioni. Gli impatti individuati sono definiti in base alla loro natura, l'intensità, la durata e l'estensione in maniera tale da poter arrivare a un giudizio coerente di compatibilità ambientale dell'intervento in linea con i presupposti e gli obiettivi dello Screening di VIA.

La Tabella 1.1-1 riporta il criterio adottato per la misura dell'entità di un impatto.

Impatto	Descrizione dell'effetto
Trascurabile (Non Significativo)	Si tratta di un'interferenza localizzata di lieve entità i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata. Non necessita di misure di mitigazione/compensazione.
BASSA Significatività	Si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione, i cui effetti anche se di media durata sono reversibili. Non necessita di misure di mitigazione/compensazione
MEDIA Significatività	Si tratta di un'interferenza di Media Entità che può essere caratterizzata da estensione maggiore o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile.
Alta significatività	Si tratta di un'interferenza elevata, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile, in alcuni casi irreversibile. Necessita dell'attuazione di efficaci misure di mitigazione o compensazione.
Significatività critica	Necessita di modifiche progettuali o dell'intervento.

*Tabella 1.1-1- Criterio per la valutazione dell'entità degli impatti.*

## 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito la principale normativa di riferimento a livello Comunitario, Nazionale e Regionale che costituisce il quadro di riferimento per gli studi di valutazione d' impatto ambientale.

### **Normativa europea:**

- Direttiva Europea 85/337/CEE "Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati";
- Direttiva Europea 97/11/CE "che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati";
- Direttiva Europea 2001/42/CE "concernente la valutazione degli effetti di determinati Piani e Programmi sull'ambiente";
- Direttiva Europea 2003/35/CE "che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni Piani e Programmi in materia ambientale e modifica le Direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia";
- Direttiva Europea 2011/92/UE "concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati (codificazione)";
- Direttiva Europea 2014/52/UE "che modifica la Direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati Testo rilevante ai fini del SEE".

### **Normativa nazionale:**

- D. Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- MINISTERO DELL'AMBIENTE, DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE. DECRETO 30-3-2015 - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza delle Regioni e province autonome, previsto dall'art.15 L.11-8-204 n.116 (GU N.84 DELL'11-4-2015)
- D. Lgs. n. 104/2017 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114".
- D.L. 34/2020 convertito con Legge 77/2020: soppressione del Comitato Tecnico VIA;
- D.L. 76/2020 convertito con Legge 120/2020: razionalizzazione delle procedure di VIA;
- D.L. 77/2021 semplificazioni convertito con L. 108/2021: accelerazione del procedimento ambientale e paesaggistico, nuova disciplina della VIA e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC.

### **Normativa regionale:**

- L.R. n.4 del 20 aprile 2018 "Disciplina della Valutazione dell'Impatto Ambientale dei progetti";

- Determina n. 15158 del 21/09/2018 “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di competenza regionale e comunale di cui al D.M. 52/2015”;
- D.G.R. n. 1795 del 31/10/2016 “Approvazione della direttiva per lo svolgimento delle funzioni in materia di VAS, VIA, AIA ed AUA in attuazione della L.R. n. 13 del 2005. Sostituzione della Direttiva approvata con D.G.R. n. 2170/2015”.

In via preliminare si preme evidenziare che il progetto, la cui ubicazione è stata individuata e sovrapposta con i vincoli territoriali esaminati e riportati nel Cap. 3 Quadro di riferimento programmatico, risulta esterno:

- alle Zone Umide individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con successivo DPR 11 febbraio 1971 n. 184 (Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971).
- interno alle Zone Costiere ovvero la fascia di profondità pari a 300 m a partire dalla linea di battigia del mare Adriatico, ai sensi della lettera a) dell'art. 142 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6luglio 2002, n. 137);
- esterno alle Zone Montuose e forestali ovvero le aree poste al di sopra di 1.200 m di altezza sul livello del mare ai sensi della lettera d) dell'art. 142 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
- esterno alle Riserve e parchi naturali classificate o protette dalla vigente legislazione: Per riserve e parchi naturali si intendono i parchi nazionali, i parchi naturali regionali e le riserve naturali statali, di interesse regionale e locale istituiti ai sensi della legge n. 394/1991. Sono compresi inoltre i parchi regionali e interregionali, le riserve naturali, i paesaggi naturali e seminaturali protetti e le aree di riequilibrio ecologico istituite ai sensi della legge regionale n.6 del 17 febbraio 2005 e della legge regionale n.24 del 23 dicembre 2011.Si sottolinea che la disposizione in questione ricomprende all'interno delle aree naturali protette anche le cosiddette “aree contigue” di cui all'art. 25, comma 1, lett. e) della citata LR n. 6 del 2005;
- esterno alle Zone protette speciali, Siti di Importanza Comunitaria e della rete Natura 2000 designate ai sensi delle direttive Siti della rete Natura 2000. I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) sono aree di particolare pregio ambientale individuate in base alla direttiva 92/43/CE “Habitat” relativa alla conservazione di habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche; le Zone di Protezione Speciale (ZPS)individuano le zone di protezione dell'avifauna previste dalla Direttiva2009/147/CE “Uccelli” che ha sostituito la storica Direttiva 79/409/CE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici;
- escluso dall'applicazione nell'ambito delle Zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già stati superati;
- esterno alle Zone a forte densità demografica che si intendono, utilizzando la definizione di zone densamente popolate definito da Eurostat (European Statistics on Income and Living

Conditions, Eu –Silc) ed utilizzato da ISTAT, i territori comunali a densità superiore a 500 abitanti per Km2 e con ammontare complessivo di popolazione di almeno 50.000 abitanti;

- esterno alle Zone di importanza storica, culturale e archeologica ovvero gli immobili e le aree di cui all'art. 136 del Dlgs 42/2004 dichiarati di notevole interesse ai sensi dell'art. 140 del medesimo decreto e gli immobili e le aree di interesse artistico, storico, archeologico o antropologico di cui all'art 10, comma 3 lettera a) del medesimo decreto;

Il progetto è, inoltre, esterno alle seguenti aree:

- Zone riparie e fluviali: aree tutelate dagli art. 17 e 18 del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale;
- Ambiente marino: tratto di mare Adriatico che si estende oltre la fascia di profondità di 300 m a partire dalla linea di battigia, già tutelata come ambiente costiero;
- Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

## 2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

Nel presente capitolo si riportano le informazioni che costituiscono un inquadramento descrittivo del progetto, il suo inserimento nell'area geografica di riferimento, le motivazioni di scelta progettuale tra quelle eventualmente disponibili.

### 2.1 SCOPO DEL PROGETTO

Il porto-canale di Bellaria Igea Marina (RM) è situato alla foce del fiume Uso, non ha darsene interne e le imbarcazioni stazionano lungo le banchine. Con Ordinanza n.40/2012 della Capitaneria di Porto di Rimini è stato approvato il "Regolamento del Porto di Bellaria Igea Marina" proposto dall'Ufficio Locale Marittimo, il porto è classificato come porto di rilevanza economica regionale ed interregionale "Categoria 2<sup>a</sup>, classe 3" ai sensi del c. 1, lettera d) e comma 5 della Legge 28/01/1994 n. 84 ed è destinato principalmente alle attività da diporto, turistica e peschereccia. Il numero delle imbarcazioni presenti è di 40 suddivise in imbarcazioni della piccola pesca e della nautica da diporto.

La larghezza media del canale è di 25m per allargarsi a 45m in prossimità del ponte su via del Trabaccolo.

Le sezioni del canale sono rettangolari e le profondità, secondo il rilievo della Protezione Civile del Feb.2019, sono di circa 2,00m a valle dal ponte su via del Trabaccolo sino all'imboccatura dove le profondità aumentano a 3.00÷4.00m. A monte del ponte su via del Trabaccolo dove proseguono in parte le arginature in calcestruzzo del fiume le profondità medie sono molto inferiori circa 1.50m poiché a valle del ponte vengono effettuati periodici dragaggi per mantenere navigabile il canale.

La foce del porto-canale è arretrata di circa 100m rispetto all'allineamento delle scogliere emerse del lato sopraflutto (lato sud) mentre le scogliere foranee di sottoflutto (lato nord-ovest) iniziano dalla testata del molo di ponente. Il molo di sopraflutto è leggermente in avanzamento rispetto a quello di sottoflutto (nei porti canale il molo di sopraflutto è di solito più lungo di quello di sottoflutto per proteggere l'ingresso delle imbarcazioni con i mari prevalenti) perché viene sfruttata la protezione della scogliera foranea esistente e che protegge l'imboccatura dalle mareggiate di est-sudest,

L'asse dell'imboccatura del porto canale ha un'orientazione di 37°N per cui tracciando il settore di traversia principale con la congiungente la foce del Po in sinistra e la testata della scogliera foranea esistente in destra si ottiene un settore di 64° da 4°N a 68°N (vedi Figura 2.2).

Le onde rifratte provenienti da N, NNE, NE, e parte di quelle di ENE entrano nel porto canale senza essere dissipate se si esclude il frangimento per eccesso di ripidità o per profondità ridotta provocando gravi danni alle imbarcazioni ormeggiate.

Le mareggiate di ENE e E vengono invece difratte dalla scogliera emersa esistente e quindi raggiungono l'imboccatura con altezza ridotta.

Dall'elaborazione dei dati ondosi è risultato che nel decennio scorso è aumentata, rispetto al clima medio dell'Adriatico, sia la frequenza che l'intensità delle onde provenienti dal quadrante N-NE. Inoltre si sono verificate mareggiate da NE accompagnate dal sovrizzo dovuto allo storm-surge.

Il Comune di Bellaria Igea Marina ha affidato al sottoscritto prof. Ing. Alessandro Mancinelli l'incarico di consulenza per individuare le soluzioni per le "Opere di messa in sicurezza del Porto Canale di Bellaria Igea Marina".

Lo studio (2019) ha avuto lo scopo di individuare la soluzione progettuale in grado di ridurre il rischio di danneggiamenti alle imbarcazioni degli operatori portuali per l'ingresso delle onde durante le mareggiate più intense all'interno del canale (v. Figura 2.1-1)

Nello studio sopra citato sono state proposte due Soluzioni che avevano come obiettivo principale quello di ridurre l'altezza d'onda in ingresso al porto canale evitando la propagazione, all'interno del porto, di onde con altezza superiore a 0.80-1.0m. Allo stato attuale le onde della traversia principale possono raggiungere l'imboccatura con altezza di 2-3m. Nella Figura 2.1-2 sono riportati i settori di traversia delle onde incidenti il porto canale sul F. Uso.

Per ottenere tali riduzioni bisogna costruire delle opere foranee in grado di ridurre l'altezza d'onda incidente per diffrazione. Sono state proposte due soluzioni una con barriera foranea parallela alla costa ed una con allungamento del molo di sopraflutto con curvatura finale.

L'idrodinamica e la sedimentologia caratteristiche dei porti canale, costringono ad esaminare le Soluzioni proposte non soltanto dal punto di vista marittimo per il quale il confronto tra le Soluzioni riguarda l'abbattimento del moto ondoso, l'accessibilità nautica, l'impatto sulla costa.

Sia le piene del fiume Uso sia la portata solida collegata agli eventi di piena possono essere influenzate dalle opere foranee da realizzare; sono stati quindi esaminati gli impatti che le due soluzioni possono avere sia sulle piene sia sul deposito di sedimento alla foce.



Figura 2.1-1: Vista satellitare del litorale di Bellaria – Igea Marina e foce del f. Uso (GoogleEarth).

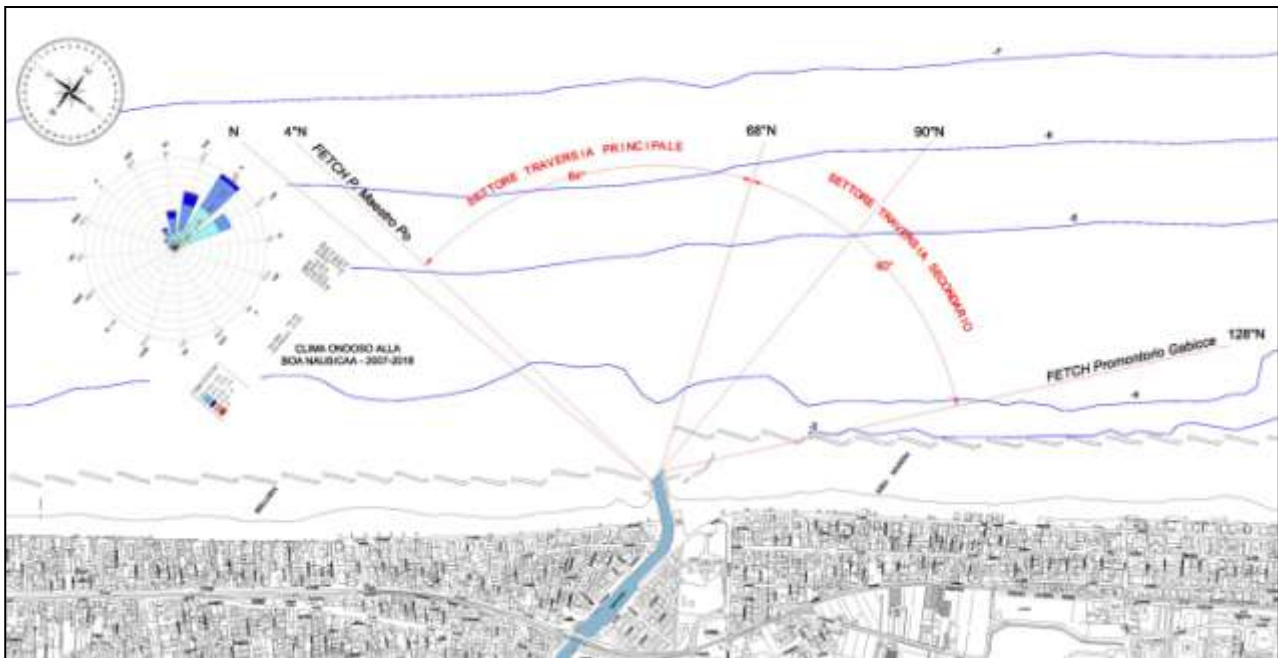


Figura 2.1-2: Settori di traversia principale e secondaria per il paraggio di Bellaria – Igea Marina

## 2.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO

A livello di macroscala il progetto si inserisce nella fascia costiera della regione Emilia Romagna compresa tra le due province di Forlì-Cesena e Rimini.

Nel dettaglio l'opera ricade all'interno dell'ambito comunale di Bellaria-Igea Marina (RM).

La foto in Figura 2.2-1 mostra una visuale di ampio respiro del litorale nord di Bellaria - Igea Marina

La Figura 2.2-2 riporta l'ubicazione dell'area di progetto nei tre livelli d'inquadramento nazionale, regionale e locale nella provincia di Rimini.



*Figura 2.2-1: Vista del tratto di litorale a nord del porto canale di Bellaria-Igea Marina sul fiume Uso. Fonte: Scrivente.*





Figura 2.2-2: Inquadramento geografico dell'area di progetto a vari livelli Nazionale, Regionale provinciale. Fonte: Google Earth.

I Servizi Tecnici della Regione Emilia Romagna hanno suddiviso il territorio costiero in Macrocelle, Celle Litoranee ecc... rendendo disponibili tutte le analisi (batimetriche, sedimentologiche, bilanci sedimentari, evoluzione della linea di costa ecc...) per ogni tratto del litorale regionale.

Il litorale del comune di Bellaria-Igea Marina ha una lunghezza di 6.7km ed è interamente protetto da scogliere foranee emerse costruite negli anni '60-'70 del secolo scorso. Quasi al centro del litorale vi è il porto canale sul fiume Uso con i moli foranei che non aggettano rispetto all'allineamento delle scogliere. I setti di scogliere sono tutti inclinati rispetto alla linea di costa, progettati per contrastare le mareggiate prevalenti da Est-SudEst, a sud del porto (Igea Marina) la distanza da riva è di circa 160-180m mentre a nord del porto canale (litorale di Bellaria) le difese foranee sono state collocate ad una distanza inferiore dalla linea di costa pari a circa 100m. Queste ultime sono state le prime ad essere realizzate negli anni 1970-76 per contrastare l'erosione

prodotta dal porto canale del f. Uso. Il litorale tra le foci del f. Uso e del f. Rubicone, è per 2690m nel comune di Bellaria, 700m nel comune di San Mauro e 155m in quello di Savignano.

Le opere foranee a sud del porto canale, litorale di Igea Marina, sono successive a quelle costruite a nord del porto canale e realizzate per contrastare gli effetti di sottoflutto prodotti dalle scogliere emerse realizzate nel litorale nord di Rimini (Torre Pedrera). Il trasporto solido longitudinale è prevalentemente diretto da sud a nord come riportato nel paragrafo 3 della presente Scheda Tecnica.

La larghezza della spiaggia varia da 30 a 70m e nonostante la presenza delle difese rigide in alcuni tratti, a nord della spiaggia di Bellaria, al confine con quella di San Mauro, si verificano arretramenti della linea di riva con perdite dei sedimenti apportati con ripascimento di mantenimento.

Dalla Relazione Arpae del 2020 risulta che le spiagge tra il f. Uso e il f. Rubicone risultano stabili o in accumulo anche se la stabilità della spiaggia di Savignano è stata garantita con un apporto di sedimenti di circa  $2'000\text{m}^3$  pari a  $130\text{m}^3/\text{m}$ . A sud del f. Rubicone a circa 1km, nel periodo monitorato, la spiaggia è avanzata di 20-25m con approfondimento vicino alle scogliere dove vengono prelevati meccanicamente i sedimenti. La spiaggia emersa ha una quota di +1.50m rispetto al l.m.m. e risulta quindi inondabile rispetto a fenomeni di storm surge con tempi di ritorno di 10anni.

### 2.2.1 MACROCELLE

L'Agenzia Regionale Arpae ha raccolto in una banca dati i monitoraggi effettuati sul litorale regionale raccogliendo i dati topo-batimetrici, i campioni sedimentologici della spiaggia emersa e sommersa, i dati ondametrici, le misure della subsidenza ecc... per le campagne: Idroser 1981, Idroser 1996, Arpae 2022, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012a, riutilizzando i dati sedimentologici dell'Università di Ferrara del 1971-1972.

Dall'elaborazione dei dati è stato possibile rappresentare l'evoluzione storica della linea di costa e, confrontando i rilievi batimetrici disponibili, effettuare il bilancio dei sedimenti per individuare le zone di accumulo ed erosione dei fondali sino alla profondità di 7metri.

Il litorale regionale è stato diviso in 7 macrocelle suddivise ipotizzando l'assenza di trasporto longitudinale tra una cella e la successiva per la presenza di moli portuali o punti di divergenza.

Nel 2008 Arpae ha introdotto l'*indicatore di stato del litorale "ISL"* individuando parametri rappresentativi delle condizioni del litorale. Nel 2010, nell'ambito del Progetto Europeo COASTANCE, l'indicatore "ISL" è stato trasformato in "ASPE" (Accumulo-Stabile-Equilibrio Precario-Erosione) e il database ArpaE è stato integrato nel SICELL (Sistema Gestionale delle Celle Litoranee, Regione Emilia Romagna 2011).

ASPE permette di distinguere i tratti di litorale stabile o in accumulo, i tratti critici (erosione o in equilibrio per interventi di protezione) nel periodo analizzato.

Nella Figura 2.2-3 vengono individuate le macrocelle con l'indicatore ASPE e il tratto di intervento.

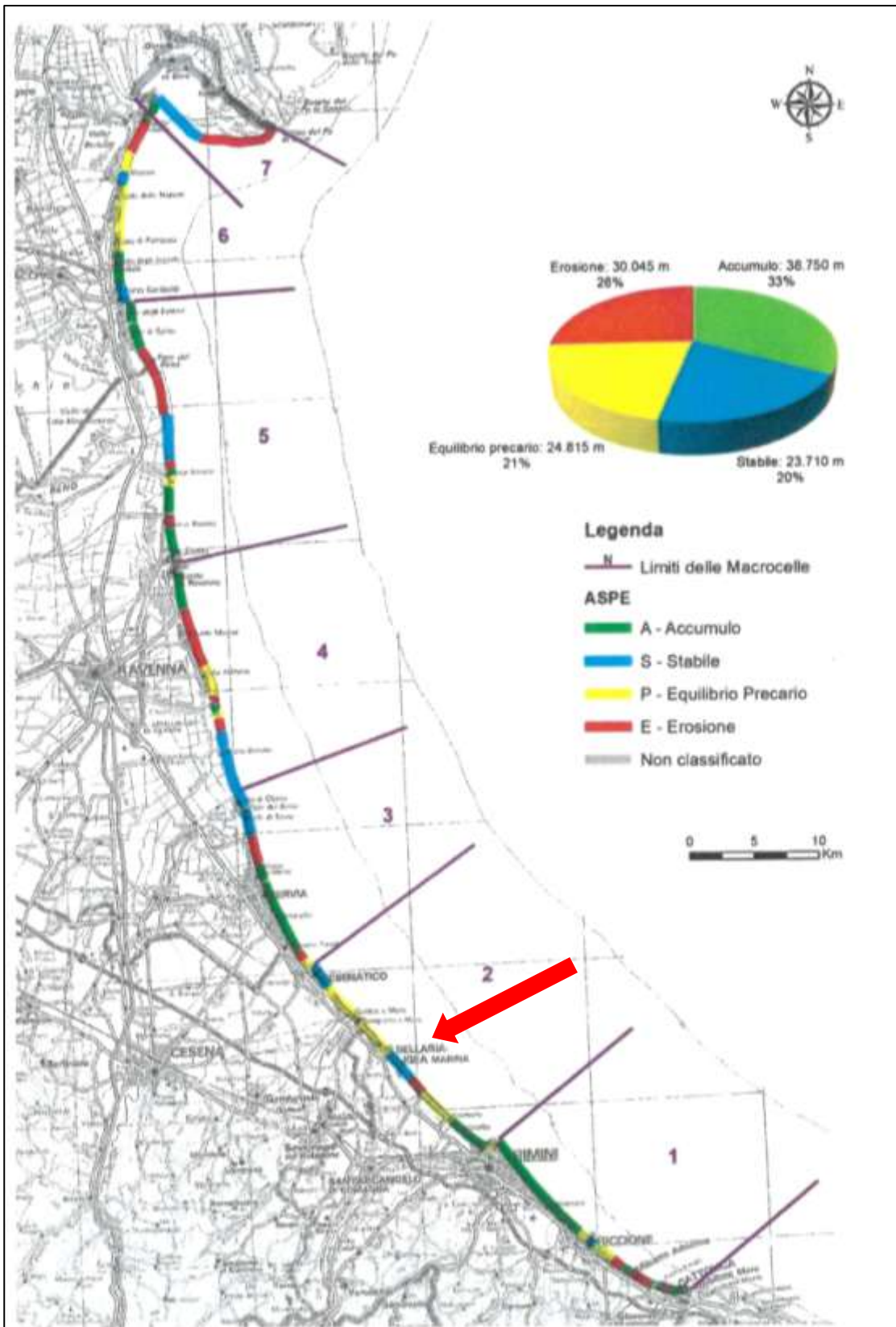



Figura 2.2-3: Litorale regionale suddiviso in macrocelle e indicatori ASPE (Stato del litorale emiliano-romagnolo al 2018, rispetto al 2012, in assenza degli interventi di difesa (perlopiù ripascimenti) realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali nel periodo 2012-2018) - individuazione intervento (  ) (Fonte Relazione ArpaE Maggio 2020)

## 2.2.2 CELLE LITORANEE DI GESTIONE (SICELL 2006-2012 – P.E. COASTANCE)

Nel sistema SICELL le celle litoranee di gestione individuate su tutto il litorale regionale sono 118, esse rappresentano tratti in cui l'evoluzione della spiaggia emersa e sommersa uniforme è generalmente strettamente dipendente dalla storia degli interventi di difesa effettuati. La cella si estende dal primo manufatto, o dalla duna esistente sulla spiaggia emersa sino alla profondità di 2-3 metri o in presenza di scogliere foranee sino ad esse. Figura 2.2-4.

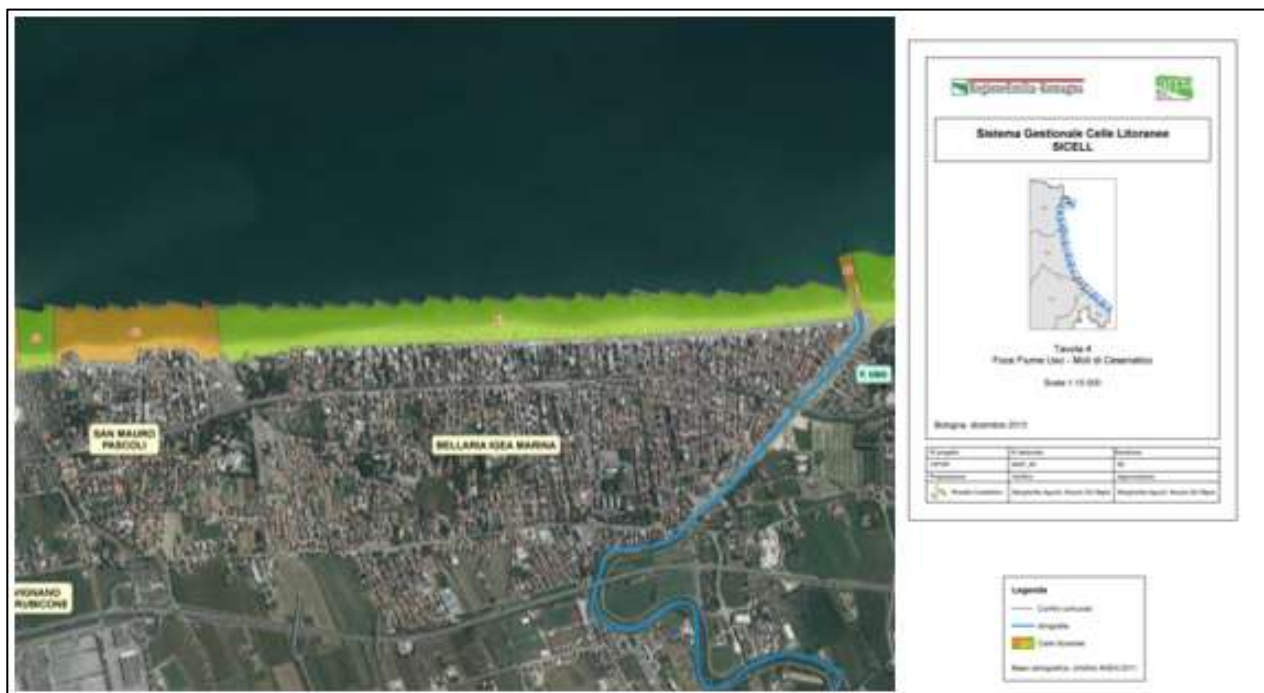


Figura 2.2-4: Individuazione delle celle relative al tratto di intervento.

Nelle figure che seguono sono riportate le schede sintetiche di gestione per le celle riguardanti il tratto costiero del porto di Bellaria Igea Marina.

Le celle descrivono le caratteristiche fisiche, geografiche della cella, le caratteristiche geomorfologiche, la classificazione ASPE, le opere di difesa rigide presenti o le manutenzioni realizzate nel periodo di riferimento, i ripascimenti con i dati sulla provenienza del materiale impiegato, i prelievi di materiale sabbioso eventualmente effettuati all'interno della cella. Sono inoltre riportate le informazioni sui volumi accumulati o erosi nel periodo di riferimento al netto dei ripascimenti o dei prelievi, le tendenze evolutive della linea di riva, la dinamica e morfologia della spiaggia emersa e sommersa, individuando il trasporto solido longitudinale lungo costa (dt), il tasso di subsidenza (ts), l'ampiezza e pendenza della spiaggia emersa (ase, pse), l'ampiezza e pendenza della spiaggia sommersa (ass, pss). Sono inoltre riportate altre informazioni relative all'uso del suolo, i vincoli e la sedimentologia dei fondali.

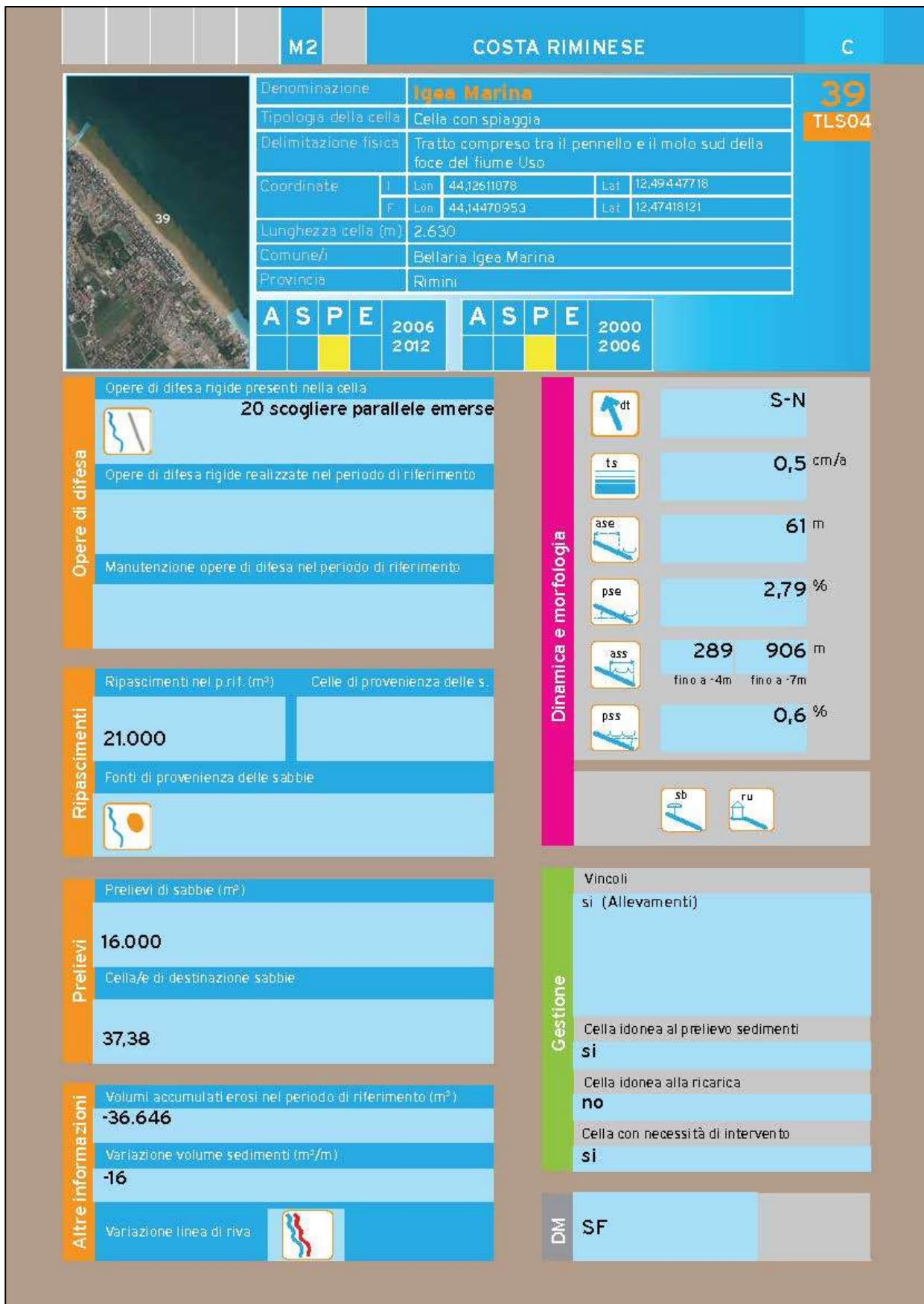


Figura 2.2-5: Cella Litoranea di gestione n. 39 (spiaggia a sud della foce del f. Uso).



Figura 2.2-6: Cella Litoranea di gestione n. 40 (foce del f. Uso – porto canale di Bellaria Igea Marina)

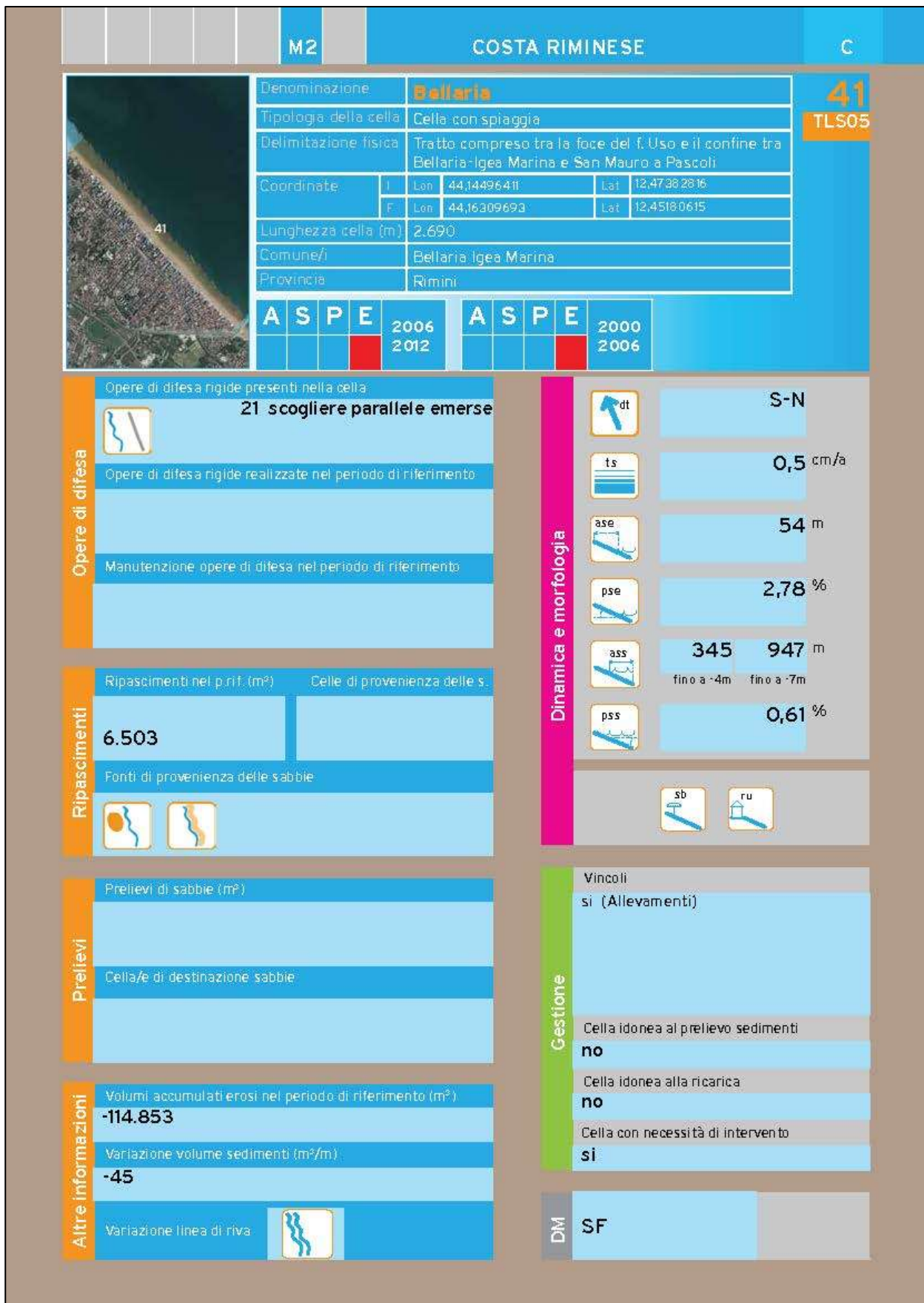


Figura 2.2-7: Cella Litoranea di gestione n. 41 (spiaggia a nord della foce del f. Uso).

Le spiagge a sud e a nord del porto canale di Bellaria Igea Marina risultano completamente difese da opere foranee longitudinali emerse, solo in un piccolo tratto le scogliere emerse sono state trasformate in sommerse, e la dinamica della linea di costa è condizionata dalla presenza delle opere.

## 2.3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO

Nel voler interpretare un ambito di studio significativamente corretto nel quale in via preliminare potrebbero ricadere le interferenze ambientali/impatti riscontrati per ciascuna componente ambientale individuata, debbono necessariamente essere tenuti in considerazione alcuni fattori chiave come la tipologia di progetto proposto, la sua ubicazione e il dimensionamento, i materiali impiegati, l'eventuale presenza di elementi inquinanti direttamente connessi con l'esecuzione delle opere.

La definizione dell'area di studio infatti è collegata alla necessità di individuare un ambito territoriale di riferimento nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera. È stata così perimetrata un'area vasta tale da rispondere alle seguenti caratteristiche:

- oltre l'area vasta qualsiasi potenziale interferenza sull'ambiente indotta dall'opera deve essere sicuramente trascurabile;
- l'area deve comunque contenere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi;
- l'area deve essere sufficientemente ampia da consentire un inquadramento dell'opera nel territorio.

Data la tipologia di progetto, estremamente localizzato, con azioni d'intervento svolte in ambiente marino si ritiene ragionevole sostenere che l'ambiente terrestre nelle sue sensibilità, non possa essere intercettato da particolari interferenze ambientali se non riguardanti eventuali evoluzioni morfologiche della linea di riva.

A livello quindi di area vasta viene considerata oltre la fascia di spiaggia emersa e sommersa, l'area di retrospiaggia, in questo caso caratterizzata da un prepotente sviluppo antropico e da alcuni lembi di spazi verdi marginali.

Considerando il contesto ambientale circostante il sito di progetto e la tipologia d'opera che risulta estremamente localizzata e solidale con il fondale, l'eventuale interferenza del progetto con le componenti ambientali che caratterizzano l'area di studio può essere estesa a un intorno territoriale definito nel modo seguente:

- alla zona limitata e circoscritta del paraggio marino coinvolto sino alla distanza dei 300m, limite definito dal sistema dei beni paesaggistici della fascia costiera. Codice dei beni culturali e del paesaggio, approvato con il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42.
- all'ambiente marino della zona del Piano Infralitorale che si estende dalla superficie fino alla profondità alla quale possono vivere le Fanerogame marine o le alghe fotofile. Sui fondi mobili, come nel caso specifico, si trovano le biocenosi delle sabbie (Sabbie Fini degli Alti Livelli e Sabbie Fini Ben Calibrate);
- alle fascia morfologica della spiaggia emersa estesa a Nord e a Sud del porto canale;
- alla prima fascia edificata del comune di Igea Marina compresa tra la spiaggia e la SS 16 Adriatica. Tale delimitazione coincide con il sistema delle "Zone urbanizzate in ambito



costiero e ambiti di qualificazione turistica del PTPR (Piano Territoriale Paesaggistico Regionale)”;

- all’ambiente idrico del tratto terminale del fiume Uso che costituisce il porto canale

Tenendo infatti in considerazione l’assenza di elementi naturali di rilevante interesse conservazionistico come le aree protette di vario genere o altre peculiarità naturalistiche degli ecosistemi terrestri e marini, del fatto che l’ambiente nella sua impronta di macroscala risulta intensamente antropizzato e della tipologia di progetto proposto; gli eventuali effetti ambientali dell’opera risultano sicuramente limitati e compresi nell’intorno territoriale identificato.

La Figura 2.3-1 mostra in maniera schematica e indicativa l’estensione spaziale delle aree con differenti caratteristiche ambientali che costituiscono il sistema spaziale al quale sono limitati gli impatti dell’opera in progetto.

Le caratteristiche di questo areale di riferimento sono dettate dalla struttura dell’ambiente costiero adriatico nel quale prevale un’antropizzazione del territorio di contatto con la spiaggia.

In funzione della tipologia di progetto situato nella zona di contatto tra terra e mare, non sono state comprese nell’area di studio le zone agricole della pianura alluvionale retrostanti l’abitato di Igea Marina in quanto non interessate da eventuali impatti.



Figura 2.3-1: Area di studio individuata per la valutazione delle interferenze ambientali. Fonte Google Earth.

## 2.4 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Nello Studio sopracitato sono state esaminate due soluzioni progettuali che hanno lo scopo di ridurre l'altezza d'onda all'imboccatura del canale a valori massimi di 0,6-0,9m durante una mareggiata con tempi di ritorno di 30 anni rappresentativa di condizioni gravose vista la tipologia delle opere. La mareggiata con  $T_r=30$ anni è caratterizzata da un'altezza significativa ed un periodo pari a  $H_s=2.56m$   $T_s=7.75s$  e  $\theta=66^\circ N$  (direzione di provenienza alla struttura, direzione al largo di  $90^\circ N$ )

**SOLUZIONE 1** (S1). Questa soluzione prevede la realizzazione di una barriera foranea della lunghezza di 80-90m posta davanti all'imboccatura ad una distanza di circa 150m in modo da schermare le onde del primo quadrante e riducendole per diffrazione;

**SOLUZIONE 2** (S2). La soluzione 2 prevede il prolungamento del molo di sopraflutto per una lunghezza di circa 80m per poi essere incurvata nel tratto finale con una lunghezza di circa 60-70m parallelamente alla soluzione 1.

Nella seguente figura sono mostrate le due soluzioni a confronto.

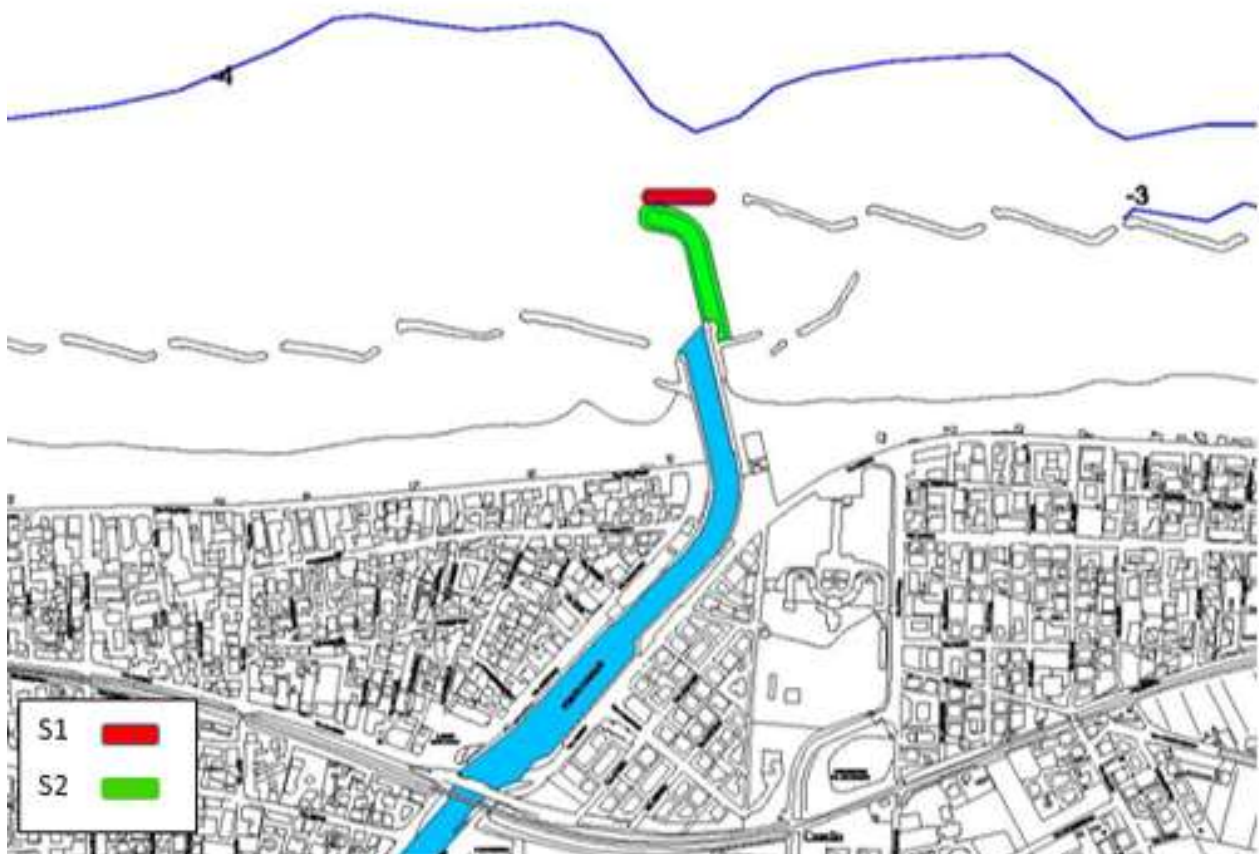


Figura 2.4-1: Confronto tra le soluzioni proposte.

Dal punto di vista dell'abbattimento delle onde l'efficacia delle opere è molto simile e l'obiettivo di ridurre l'altezza d'onda all'imboccatura inferiore a 0.9m viene raggiunto con entrambe le soluzioni anche se la soluzione 2 fornisce una protezione totale per le onde di Est-SudEst.

Nella Figura 2.4-2 e Figura 2.4-3 che seguono sono schematizzati i settori delle onde dirette (in rosso) e delle onde difratte (in azzurro) per entrambe le soluzioni.

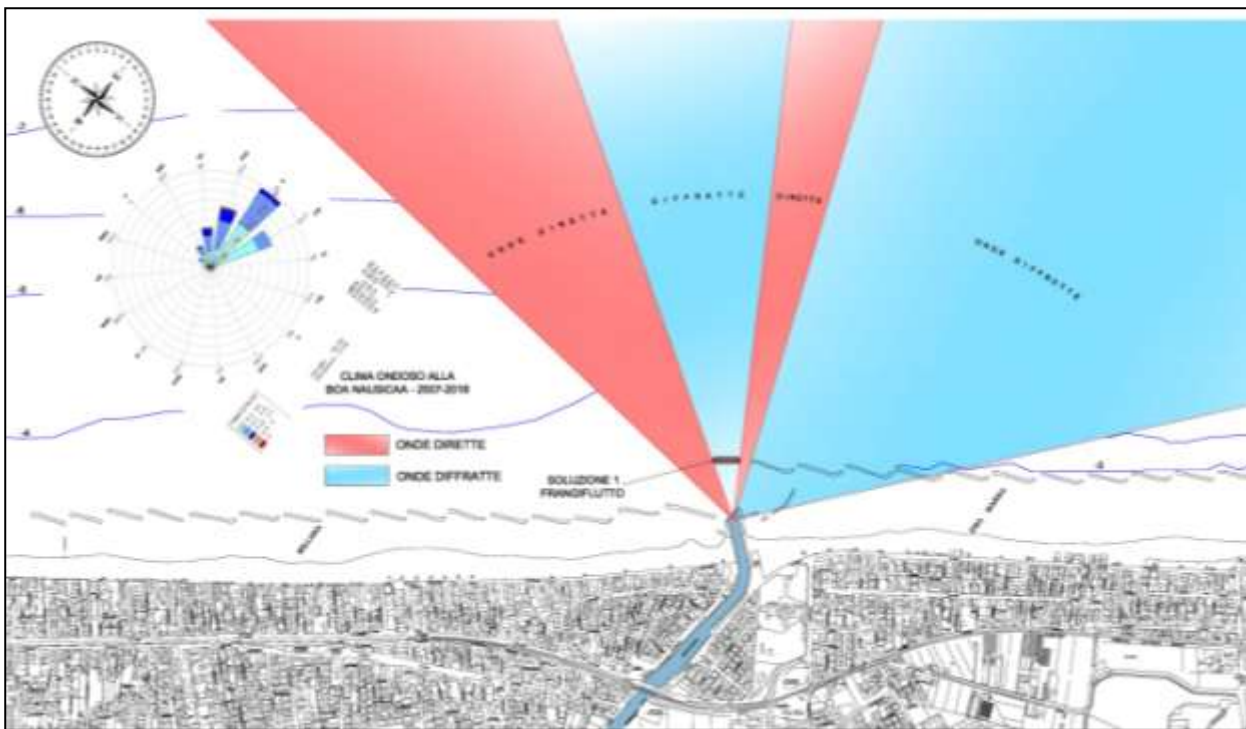


Figura 2.4-2: Settori di moto ondoso con soluzione 1.

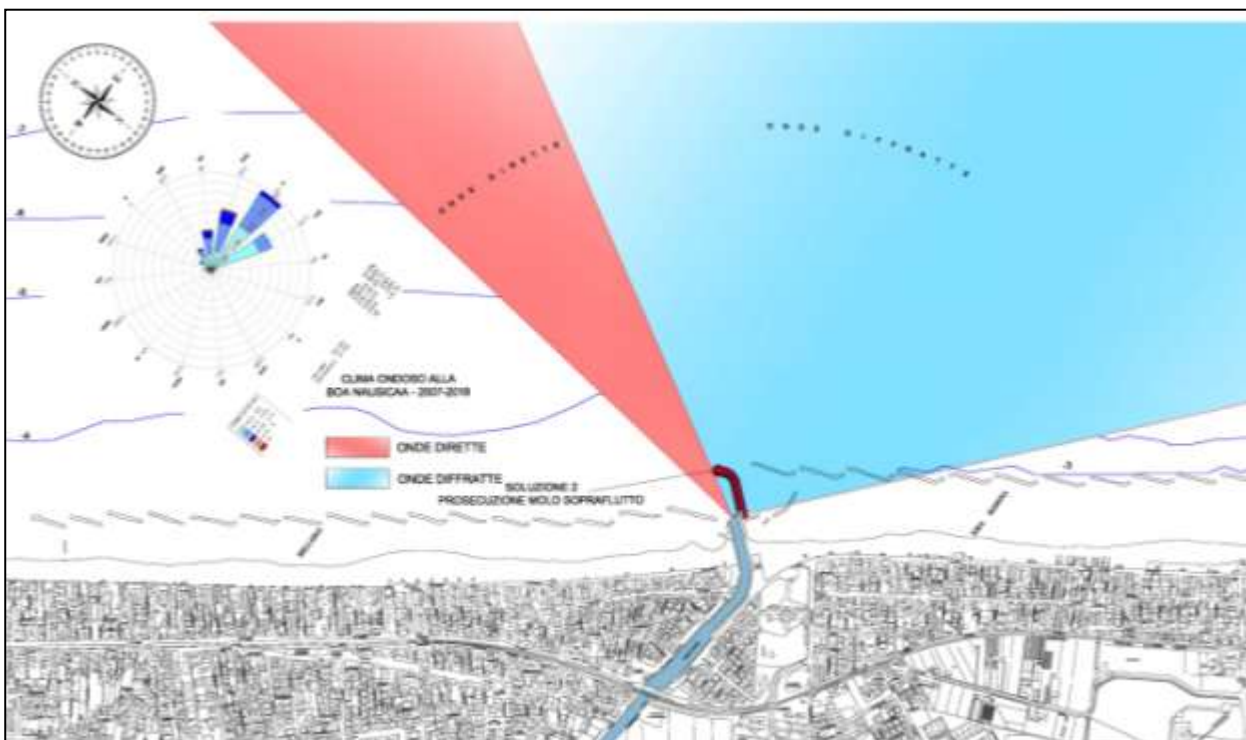


Figura 2.4-3: Settori di moto ondoso con soluzione 2.

Le due soluzioni non aggravano le condizioni di ingresso ed uscita delle imbarcazioni poiché la distanza dall'imboccatura è tale da permettere una manovra delle imbarcazioni in ingresso con ampi raggi di curvatura.

Il confronto tra le soluzioni non può essere confinato ai soli aspetti marittimi poiché le opere interagiscono in modo differente con le piene fluviali e i sedimenti che le piene trasportano.

La Figura 2.4-4 e Figura 2.4-5 mostrano la diffrazione prodotta dalla soluzione 2 nel caso delle onde con  $T_r = 30$ anni di direzione al largo di  $90^\circ N$  e  $30^\circ N$ .

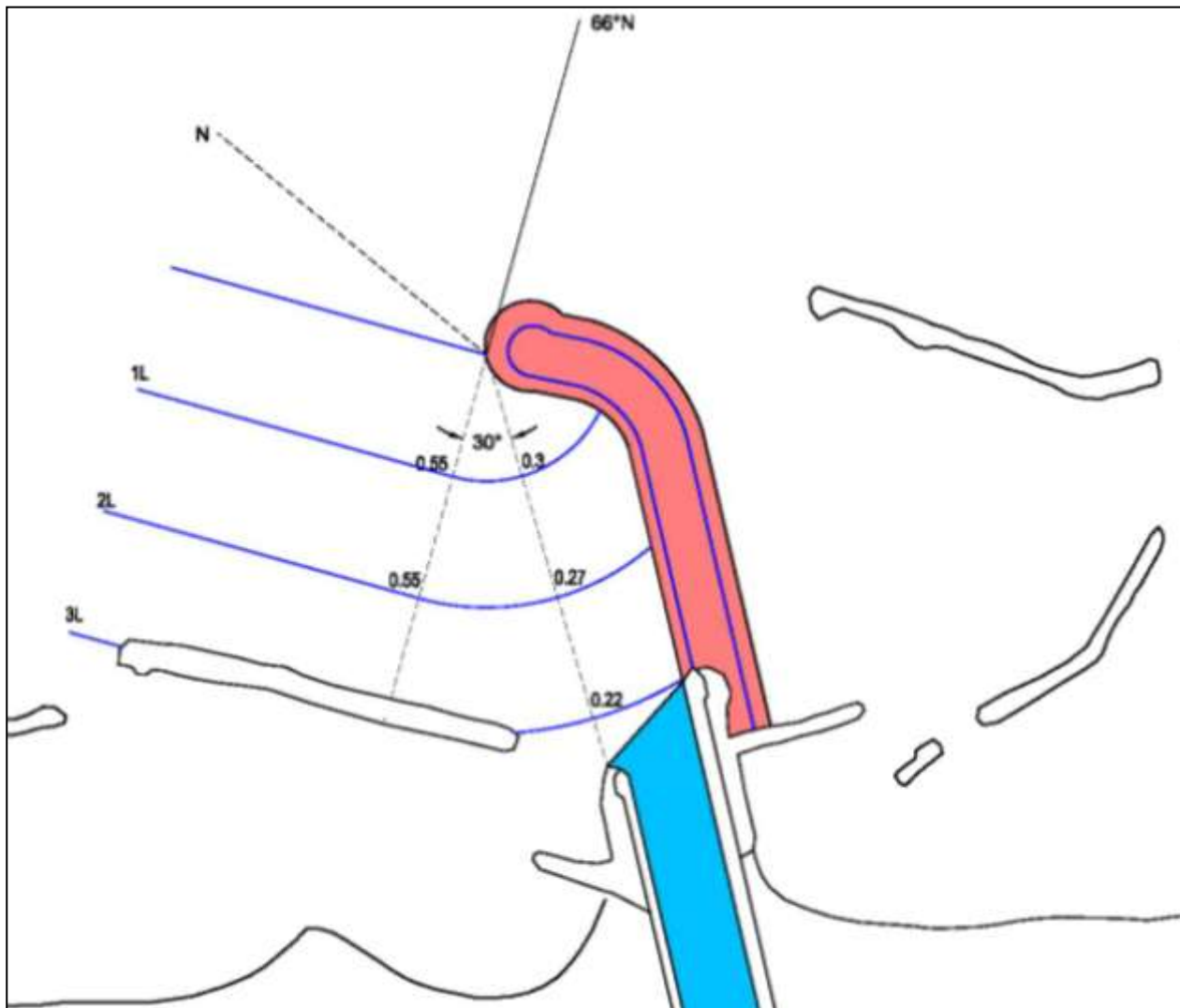


Figura 2.4-4: Coefficienti di diffrazione per l'onda da  $90^\circ N$  al largo.

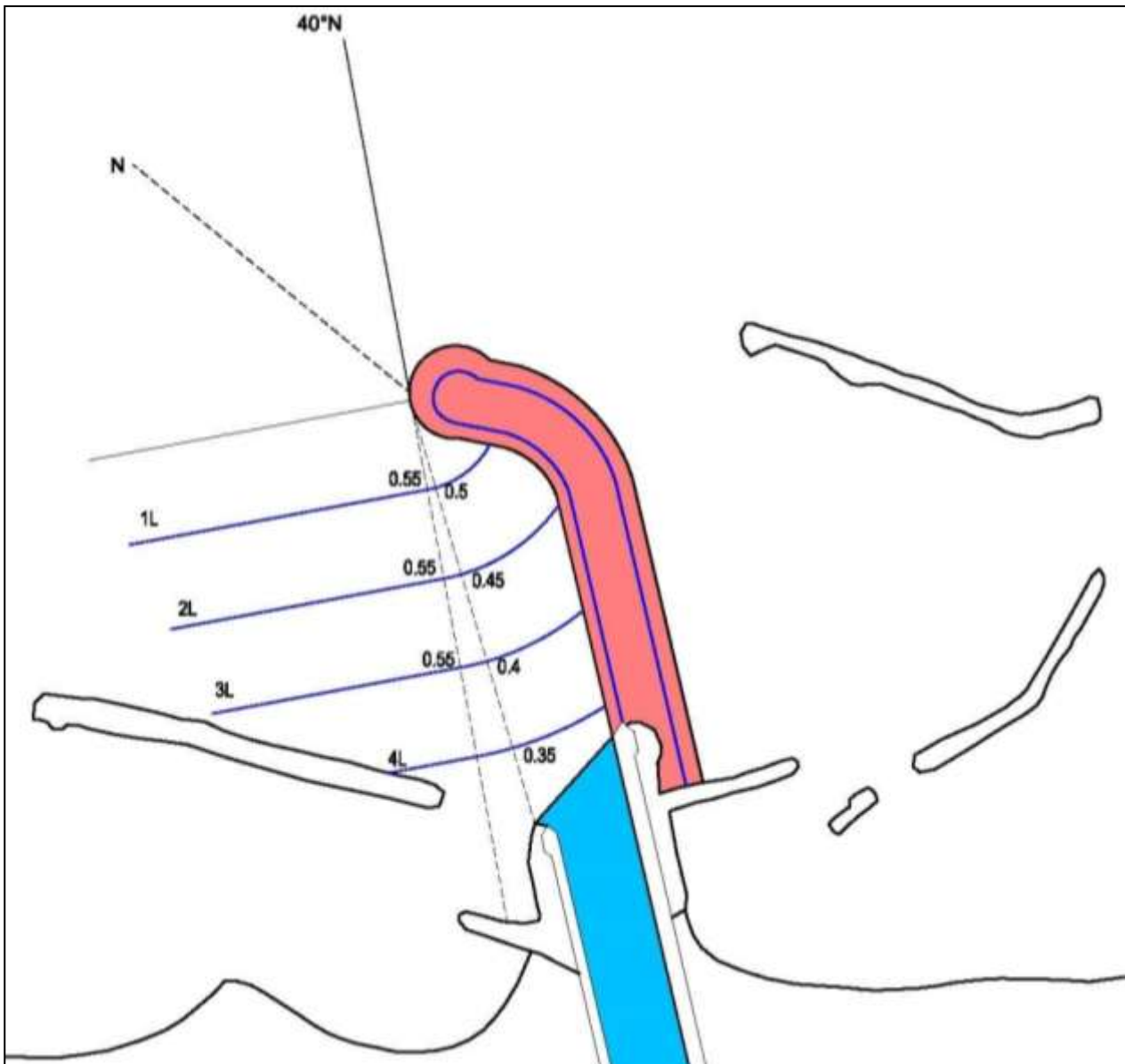


Figura 2.4-5: Coefficienti di diffrazione per l'onda da 30°N al largo.

Le onde diffratte presentano un'altezza all'imboccatura del canale pari a  $H_D = k_D H_i$  rispettivamente di 0.56m e 0.89m.

La soluzione con prolungamento del molo di sopraflutto ha il vantaggio di non produrre ostacoli alla propagazione delle piene e di ridurre, rispetto alla soluzione con diga foranea, i fenomeni di interrimento della foce.

Utilizzando un modello analitico semplificato è possibile stimare le velocità mediate sulla verticale del getto che si sviluppa, in occasione di piena fluviale alla foce del Fiume Uso.

La Figura 2.4-6 mostra la distribuzione delle velocità del getto, associate a piene del F. Uso con tempi di ritorno di 30 e 200 anni, Figura 2.4-7 (con portate rispettivamente di 130 e 220m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) nello stato attuale.



Figura 2.4-6: Espansione del getto fluviale con piena Tr 30anni (sinistra) e 200 anni (destra).

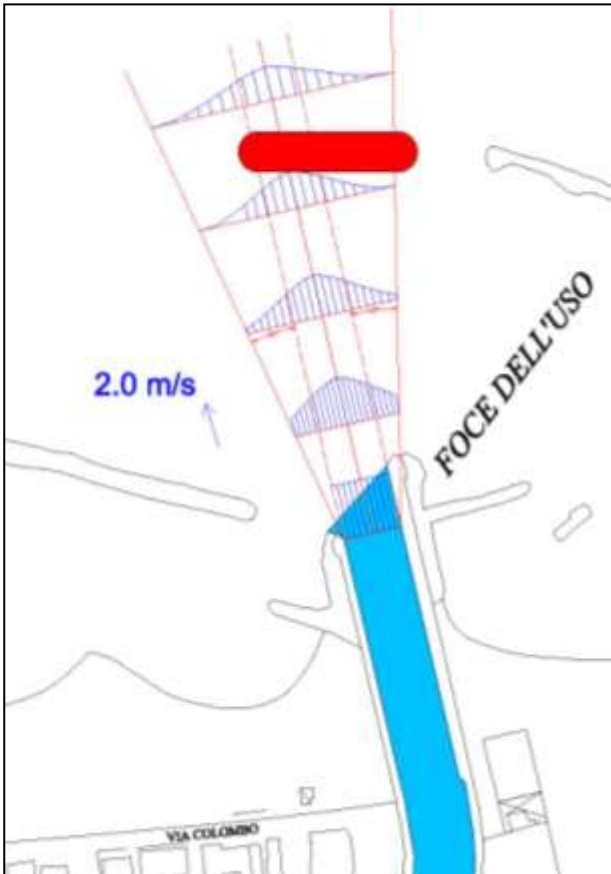


Figura 2.4-7: Espansione del getto fluviale con piena Tr 200 anni - soluzione 1.

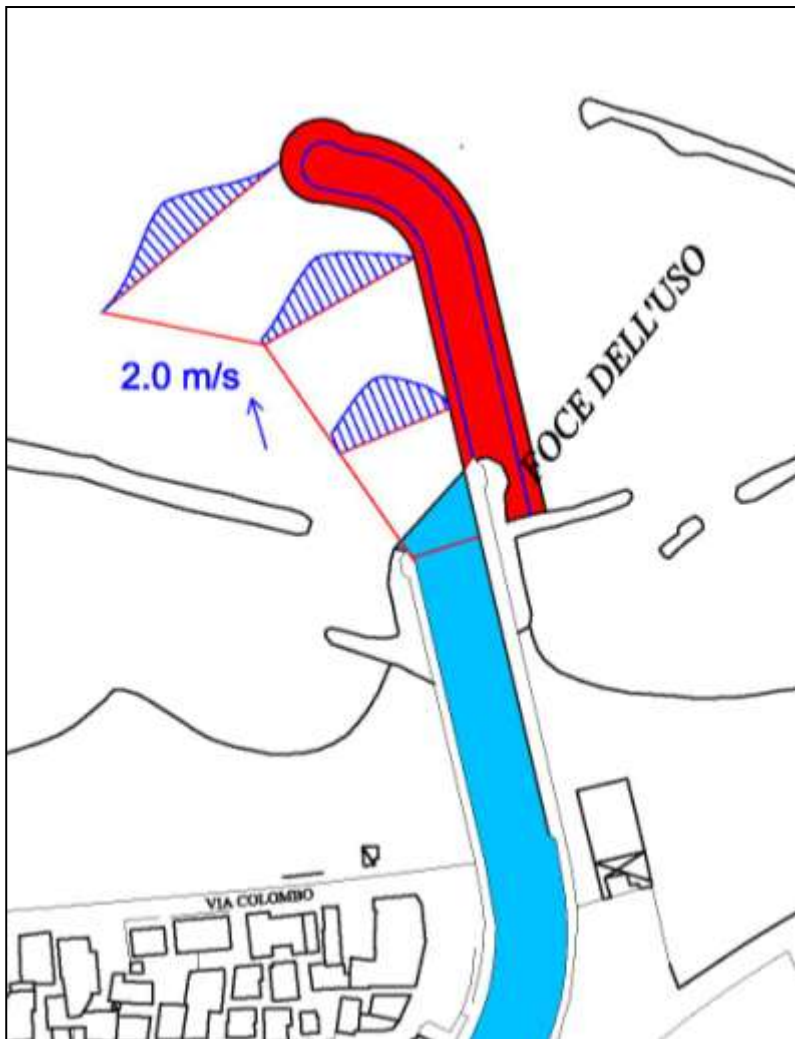


Figura 2.4-8: Espansione del getto fluviale con piena Tr 200 anni - soluzione 2.

Nella Figura 2.4-7 e Figura 2.4-8 sono riportate le distribuzioni di velocità medie in presenza delle opere di messa in sicurezza con le portate di piena con tempo di ritorno di 200 anni.

L'esame della Figura 2.4-7 precedente evidenzia che la scogliera foranea della Soluzione 1 interagirebbe con la propagazione della piena e la possibilità che si crei sia un rigurgito sia una zona di deposito dei sedimenti è molto elevata. Nella fase di crescita della piena fluviale le velocità del getto sono ancora elevate in prossimità della scogliera da realizzare e l'opera creerà una riflessione con innalzamento del livello medio marino. Nella fase di esaurimento della piena i sedimenti in sospensione troveranno una zona di calma nell'area lato terra della scogliera dove tenderanno a depositarsi.

Gli effetti di una protezione del porto canale con opera foranea ha un precedente nel porto di Pescara (vedi Figura 2.4-9) dove gli insabbiamenti continui dell'area di foce costringono ad individuare una nuova soluzione progettuale.

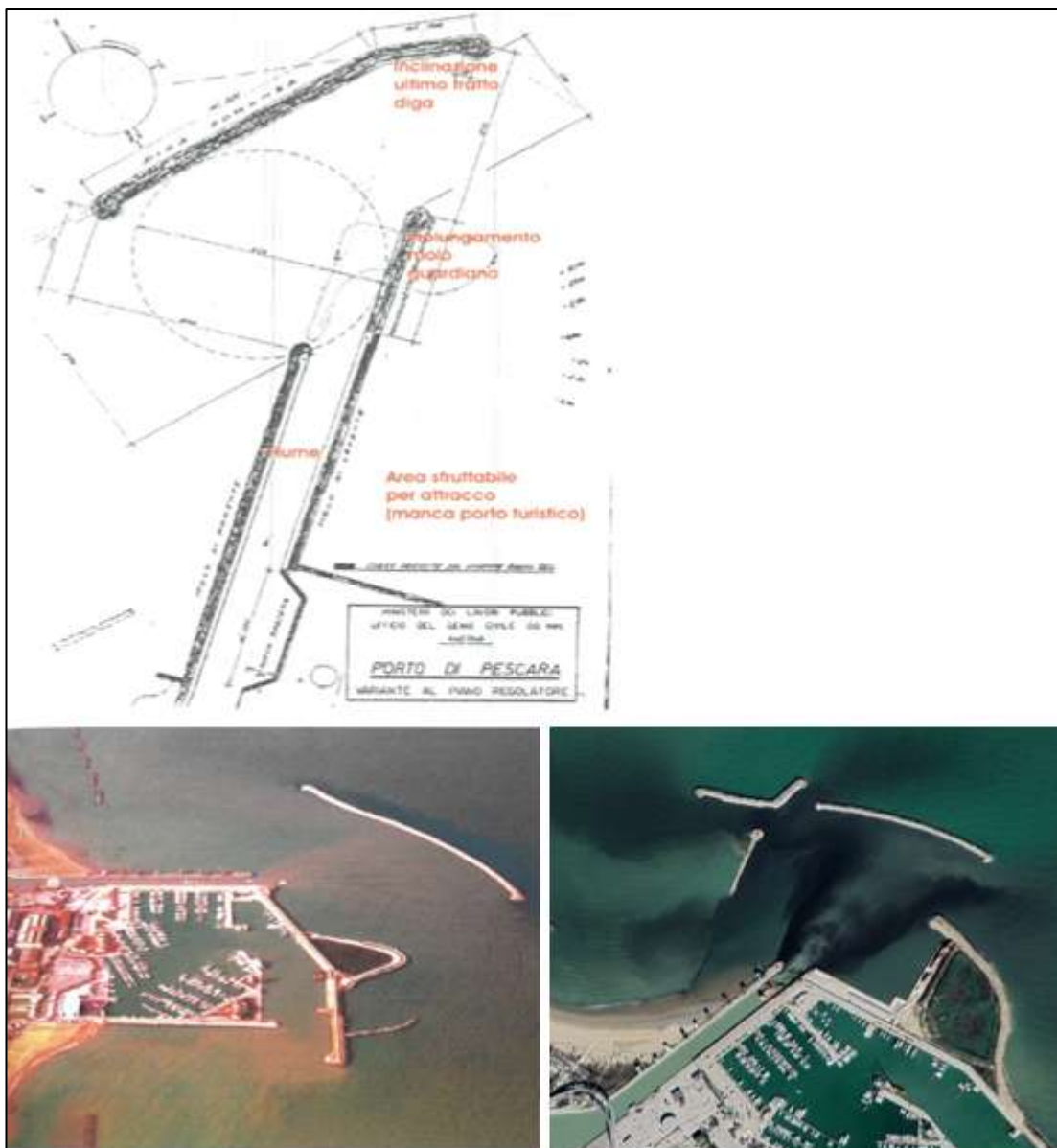


Figura 2.4-9: Porto canale di Pescara dopo la costruzione della diga foranea (sinistra) e allo stato attuale (destra).

La Soluzione 2 (v. Figura 2.4-8) accompagnerebbe il “getto” verso il largo senza creare ostacoli alla corrente se non quello di rallentare le velocità a contatto della scogliera. Il getto viene deviato verso il largo senza trovare ostacoli e disperderà i sedimenti in un'area più ampia dove interagirà con le correnti costiere dirette prevalentemente verso Nord-Ovest.

La Soluzione 2 è sicuramente da preferire poiché l'impatto con le piene e la sedimentologia fluviale è molto ridotta al contrario della soluzione 1.

Nel paragrafo 5.1 della presente relazione gli effetti idrodinamici del prolungamento del molo di levante sono stati verificati con modello numerico Delft 3D.



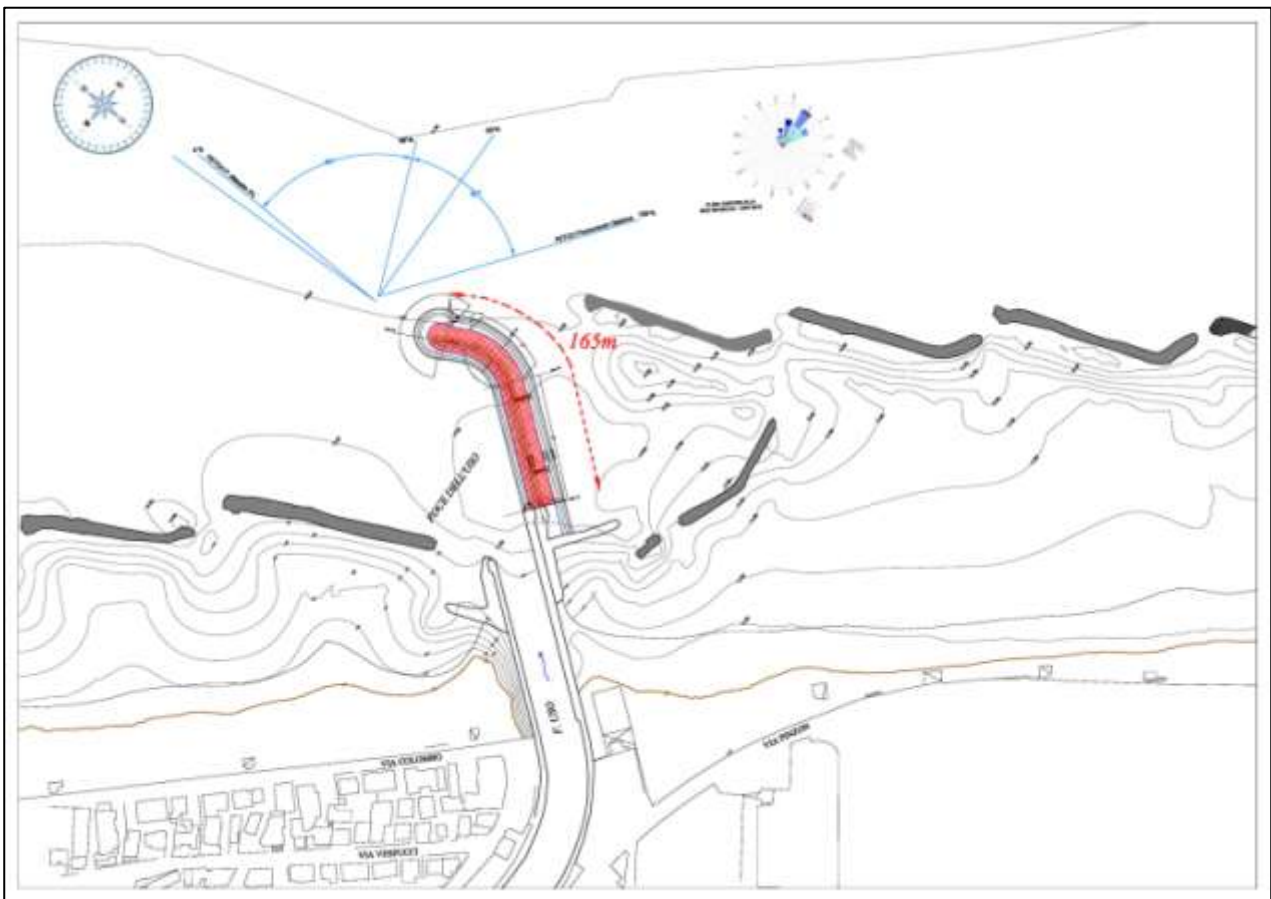
## 2.5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il prolungamento del molo di levante ha una lunghezza di 150m in modo da non superare i setti di scogliere foranee esistenti, è realizzato con una scogliera in massi naturali di 3<sup>a</sup> categoria a formare la mantellata esterna, scogli di 2<sup>a</sup> categoria per lo strato filtro intermedio e nucleo interno realizzato prevalentemente con massi di 1<sup>a</sup> categoria (70%) e tout-venant (restante 30% della volumetria) a intasare i vuoti. La scogliera sarà fondata su uno strato di imbasamento dello spessore di 0.50m realizzato con pietrame misto di cava che ha lo scopo di ripartire i carichi dei massi soprastanti sul terreno di fondazione e assorbire i cedimenti differenziali dello stesso.

La scogliera avrà una larghezza in sommità di 6m, quota della berma +3.00m l.m.m., paramento lato mare di pendenza 1/2 e quello interno 1/1, pertanto la larghezza alla quota del livello medio mare sarà di 15m.

La scogliera sarà dotata di un camminamento in calcestruzzo di larghezza 3m, con la predisposizione per il passaggio dei sottoservizi necessari, per rendere fruibile la passeggiata.

Nelle figure che seguono sono riportati particolari costruttivi dell'opera da realizzare.



*Figura 2.5-1: Stralcio della planimetria di progetto – prolungamento del molo di levante (in rosso) – scogliere foranee esistenti (tratteggio grigio).*

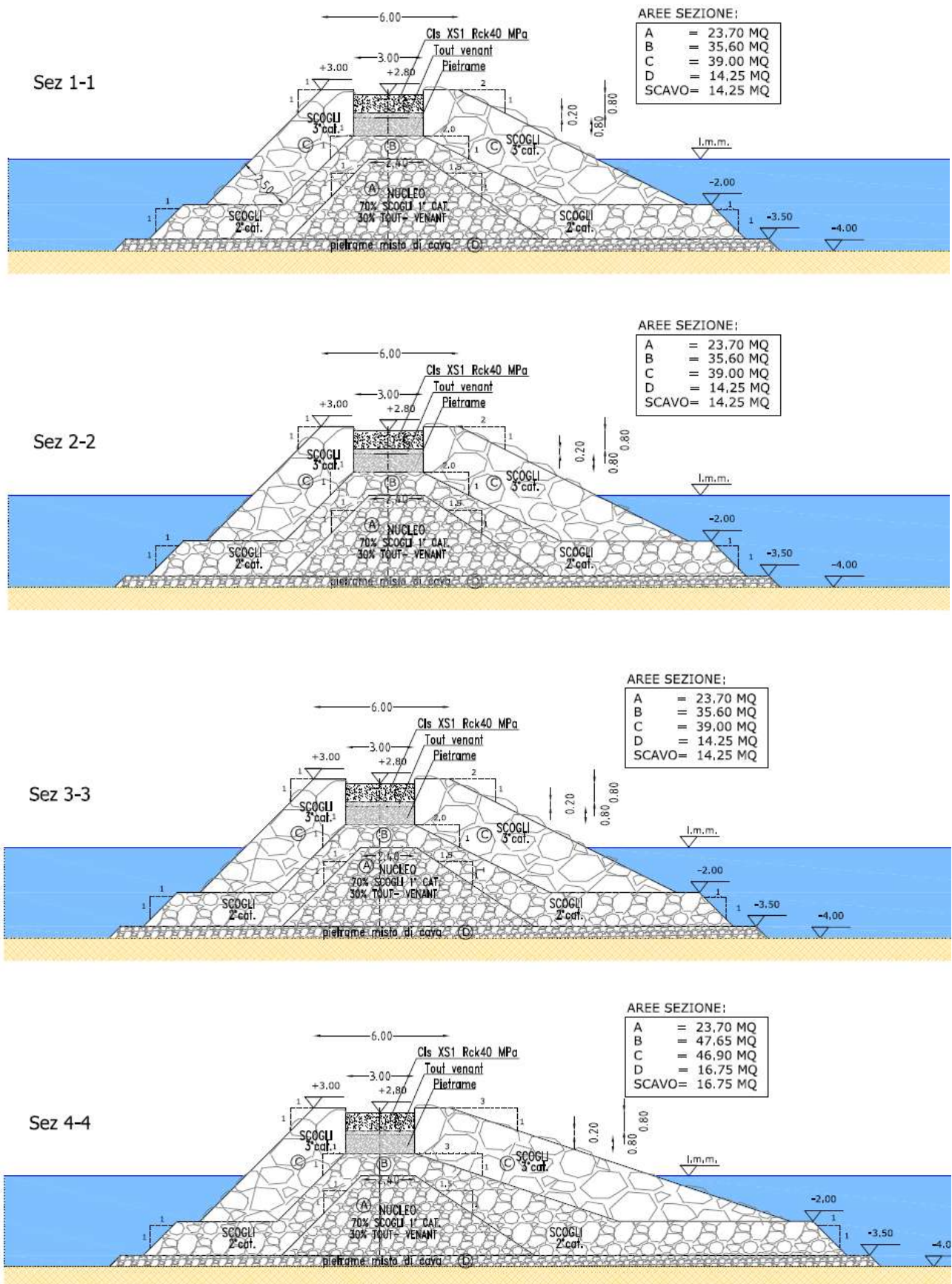


Figura 2.5-2: Stralcio delle sezioni di progetto – opera foranea a gettata di massi naturali

La struttura a gettata nella parte interna del nuovo molo permette una maggiore dissipazione delle onde in ingresso senza impedire lo sbocco delle piene del F. Uso con il piede allineato al lato interno del molo esistente. La soluzione adottata permette un abbattimento dell'altezza d'onda incidente di circa il 90% lasciando un'onda residua di 0.3m nelle condizioni più gravose di mareggiata con  $H_s=2.55m$  alla profondità di 4m, direzione da 30°N al largo, e un abbattimento superiore al 90% per onda da 90°N con altezza d'onda residua di circa 0.20-0.10m, come meglio rappresentato nella modellazione matematica sinteticamente riportata nel paragrafo 5.2.3.1 del presente documento che illustra le condizioni idrodinamiche per i vari scenari esaminati.

Il prolungamento del molo verrà realizzato con massi naturali e pietrame provenienti da cave autorizzate, presumibilmente dalla Slovenia e dalla Croazia, tramite navi di carico (saranno necessari 7 viaggi con navi in grado di trasportare 6'000t), il materiale sarà scaricato e posto in opera con moto pontoni; solo il getto della sovrastruttura in calcestruzzo sarà realizzato da terra. La sovrastruttura prosegue l'attuale via carrabile-passeggiata per eseguire le manutenzioni della struttura stessa e del faro che sarà posizionato sulla testata.

Il materiale impiegato sarà il seguente:

- pietrame misto cave – tout venant 8'408t
- scogli di 1^ 2^ e 3^ cat. 31'990t
- calcestruzzo per massiccio di carico 360m<sup>3</sup>.

Il progetto non interferisce con altri progetti, la zona di mare interessata è completamente difesa da scogliere foranee in massi naturali in cui vengono eseguiti periodicamente lavori di manutenzione ordinaria.

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

La programmazione territoriale gestita attraverso le indicazioni e le prescrizioni degli organi amministrativi ai diversi livelli funzionali come la Regione e il Comune permettono attraverso il recepimento delle direttive di realizzare i piani d'intervento là dove si presentano necessità e priorità per la salvaguardia del territorio.

Di seguito si riportano gli indirizzi e le prescrizioni dei Piani che giocano un ruolo rilevante nell'analisi dei vincoli presenti nell'area di progetto.

Al fine di effettuare un'analisi preliminare funzionale del rapporto tra opera e vincolistica territoriale sono stati esaminati gli strumenti di pianificazione/ programmazione vigenti per i settori che hanno relazione diretta o indiretta con il progetto tenendo comunque in considerazione che l'intervento si svolgerà in differenti contesti ambientali definiti dagli ambiti marini e terrestri.

Successivamente, una volta definite e raccolte le informazioni di caratterizzazione del quadro programmatico è stata effettuata un'analisi di coerenza per valutare la compatibilità dell'opera con le prescrizioni espresse da ciascun Piano.

#### 3.1 RETE NATURA 2000 E AREE PROTETTE

Il progetto non risulta compreso nella perimetrazione di nessuna area con diverso grado di protezione ambientale della natura come Parchi Nazionali, Regionali e interregionali, Aree Floristiche ne tantomeno appartenenti alla Rete Natura 2000. A titolo di esempio si riportano nella Figura 3.1-1 le ubicazioni delle aree SIC e ZPS più vicine al sito d'intervento.

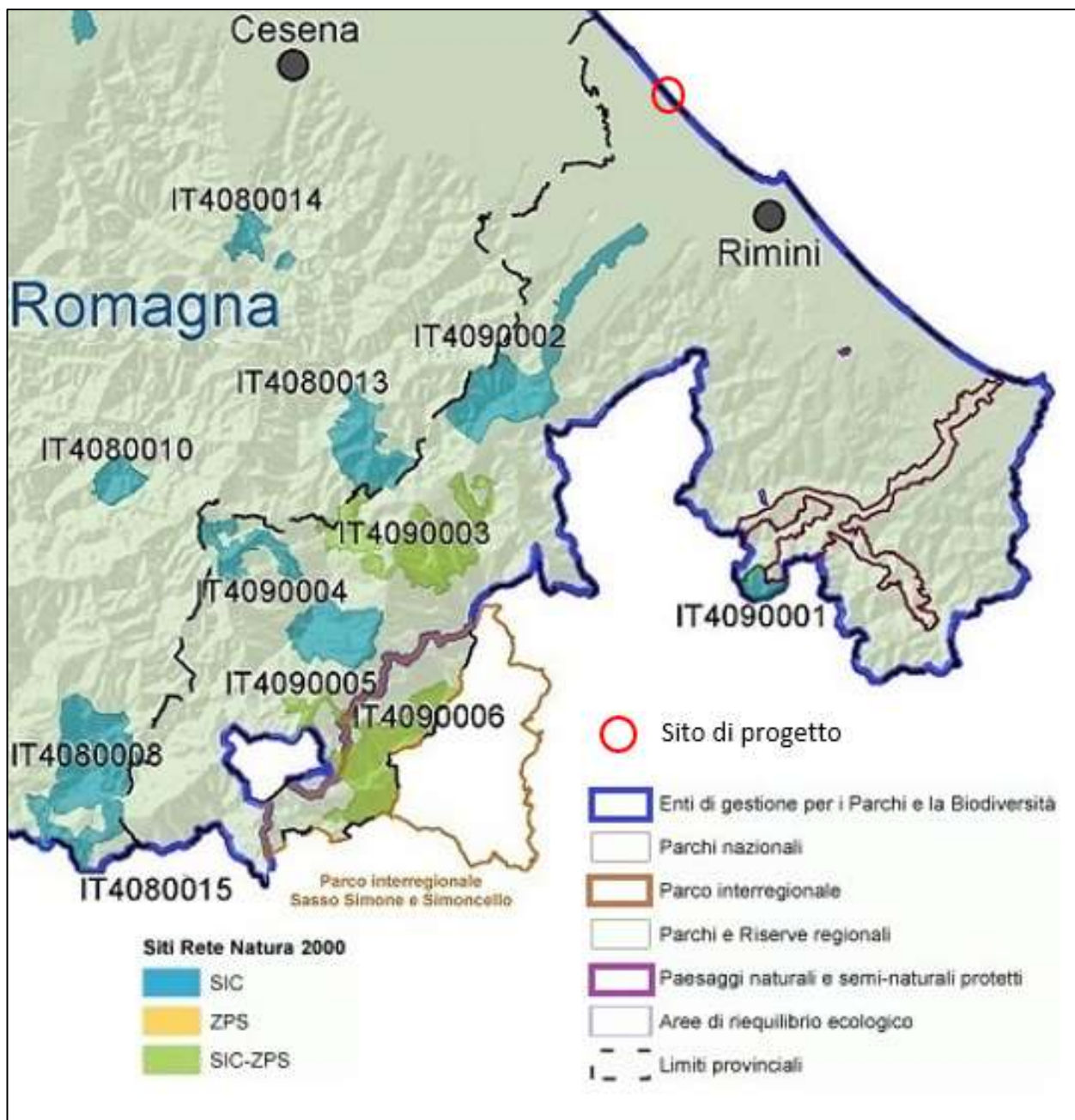


Figura 3.1-1: Aree con diverso grado di protezione della natura in provincia di Rimini. Fonte Ambiente - Regione Emilia-Romagna.

### 3.1.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

Come si evince dall'ubicazione delle aree protette in provincia di Rimini non sussistono interferenze ambientali con il progetto in quanto l'area d'intervento nel comune di Bellaria-Igea Marina risulta particolarmente distante da ciascuna delle aree a diverso grado di protezione della natura.

## 3.2 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), ai sensi dell'articolo 23 della L.R. 20/2000 è lo **strumento di programmazione** con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo **sviluppo** e la **coesione sociale**, accrescere la **competitività** del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la **valorizzazione delle risorse** sociali ed ambientali.

Il PTR vigente nasce con la finalità di offrire una visione d'insieme del futuro della società regionale, verso la quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione delle istituzioni, e una cornice di riferimento per l'azione degli attori pubblici e privati dello sviluppo dell'economia e della società regionali. Per tale ragione, è prevalente la visione di un PTR non immediatamente normativo, che favorisce l'innovazione della governance, in un rapporto di collaborazione aperta e condivisa con le istituzioni territoriali.

E' stato approvato dall'Assemblea legislativa con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della legge regionale n. 20 del 24 marzo 2000.

Il Piano Territoriale Regionale, che rappresenta il disegno strategico di sviluppo sostenibile del sistema regionale e costituisce il riferimento necessario per l'integrazione sul territorio delle politiche e dell'azione della Regione e degli Enti locali si compone di 4 parti:

- Una regione attraente: l'Emilia-Romagna nel mondo che cambia;
- La regione sistema: il capitale territoriale e le reti;
- Programmazione strategica, reti istituzionali e partecipazione;
- Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale;

### 3.2.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

Il PTR rappresenta uno strumento estremamente vasto di riferimento per la programmazione territoriale degli interventi, della salvaguardia ambientale nelle scelte e nelle politiche d'indirizzo per lo sviluppo sostenibile del territorio regionale.

I concetti chiave promossi dal PTR costituiscono una scelta della Regione Emilia Romagna di promuovere uno sviluppo di tipo locale con attenta salvaguardia del territorio favorendo una programmazione sostenibile nella gestione e pianificazione a tutti i livelli.

In forma estremamente sintetica si vuole evidenziare come l'intervento proposto si inserisce in una programmazione di gestione del sistema del litorale che volge lo sguardo allo sviluppo locale anche attraverso una modesta trasformazione della struttura portuale esistente la quale svolge un ruolo fondamentale nel mantenimento della potenzialità economica e commerciale del settore dell'acquacoltura e della pesca a livello regionale e nazionale.

La possibilità di migliorare il sistema di fruibilità e funzionalità del porto canale di Bellaria-Igea Marina attraverso un intervento che determina anche un incremento della sicurezza alla navigazione va nella direzione degli indirizzi di programmazione territoriale strategica del PTR senza interferire con le politiche del PTR stesso.

### 3.3 IL PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (PTPR)

Il Piano territoriale paesistico regionale (Ptp) è parte tematica del Piano territoriale regionale (Ptr) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.

L'art. 64 della Legge regionale 21 dicembre 2017, n. 24, "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio", in conformità al Codice dei beni culturali e del paesaggio e in continuità con la normativa regionale in materia, affida al Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), quale parte tematica del Piano Territoriale Regionale, il compito di definire gli obiettivi e le politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, con riferimento all'intero territorio regionale, quale piano urbanistico-territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici."

Il Piano, approvato con DCR n. 1338 del 28 gennaio 1993, ha individuato le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agricolo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche e insediative, che per la loro persistenza e inerzia al cambiamento si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale.

A tal proposito l'area di progetto ricade nell'ambito del sistema costiero (art. 12 NTA) del PTPR.

I territori costieri sono aree catalogate come beni paesaggistici tutelati per legge dal Dlgs42/04 - art 142 comma 1 lett. a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.

La Figura 3.3-1 evidenzia le aree a differente zonazione appartenenti al territorio costiero tutelate dagli articoli del PTPR in riferimento all'ubicazione del sito di progetto.

La Figura 3.3-2 mostra lo stralcio cartografico del territorio costiero tutelato dal per legge dal Dlgs42/04 - art 142.

#### 3.3.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

Come si evince dalla cartografia del PTPR l'area di progetto ricade all'interno del sistema costiero tutelato dall'Art 12 delle NTA.

Il PTPR al comma 1 dell'Art 12 riporta:

- "....la valorizzazione del sistema dei porti e degli approdi di interesse regionale e subregionale, e delle attrezzature connesse, deve avvenire prioritariamente mediante la tutela e l'adeguamento dei porti esistenti, evitando le opere suscettibili di provocare ulteriori fenomeni di erosione ed in ogni caso esclusivamente in coerenza con la pianificazione e programmazione regionale di settore;

In particolare al comma 2 dell'Art 12 si legge :

- " 2. Nell'ambito del sistema di cui al primo comma, fermo sempre restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dal presente Piano per determinate zone ed elementi ricadenti entro la sua delimitazione, vale la prescrizione per cui la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature comprese fra quelle appresso indicate è subordinata alla loro previsione mediante strumenti di pianificazione nazionali, regionali od infraregionali o, in assenza, alla valutazione di impatto ambientale secondo le procedure eventualmente previste dalle leggi vigenti, nonché la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale

delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali: linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche di tipo metropolitano, idroviaria, nonché aeroporti, porti commerciali ed industriali, strutture portuali ed aeroportuali di tipo diportistico, attrezzature connesse; impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni; impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti solidi; sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati; opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico.

A tale proposito il progetto è stato sottoposto a Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza Statale.

Per quanto concerne i territori costieri, definiti beni paesaggistici e tutelati dal Dlgs42/04 - art 142, per il progetto proposto, che ricade all'interno della fascia dei 300m dalla battigia, dovrà essere prodotta la relazione tecnica di compatibilità paesaggistica dell'intervento (Relazione paesaggistica).

La relazione paesaggistica è un documento reso obbligatorio dal DPCM 12 dicembre 2005 (attuativo dell'art.146 del Dlgs 42/2004), funzionale all'attività svolta dalla Commissione per il Paesaggio, elemento indispensabile per la conoscenza dell'ambito territoriale su cui si svilupperà il relativo intervento di trasformazione.

Si sottolinea infine che il progetto proposto non determina modifica o alterazione dei caratteri ambientali del corso d'acqua del f. Uso in quanto l'intervento insiste in ambiente prettamente marino senza dunque determinare interferenza con i beni tutelati dal PTPR all'art 17.



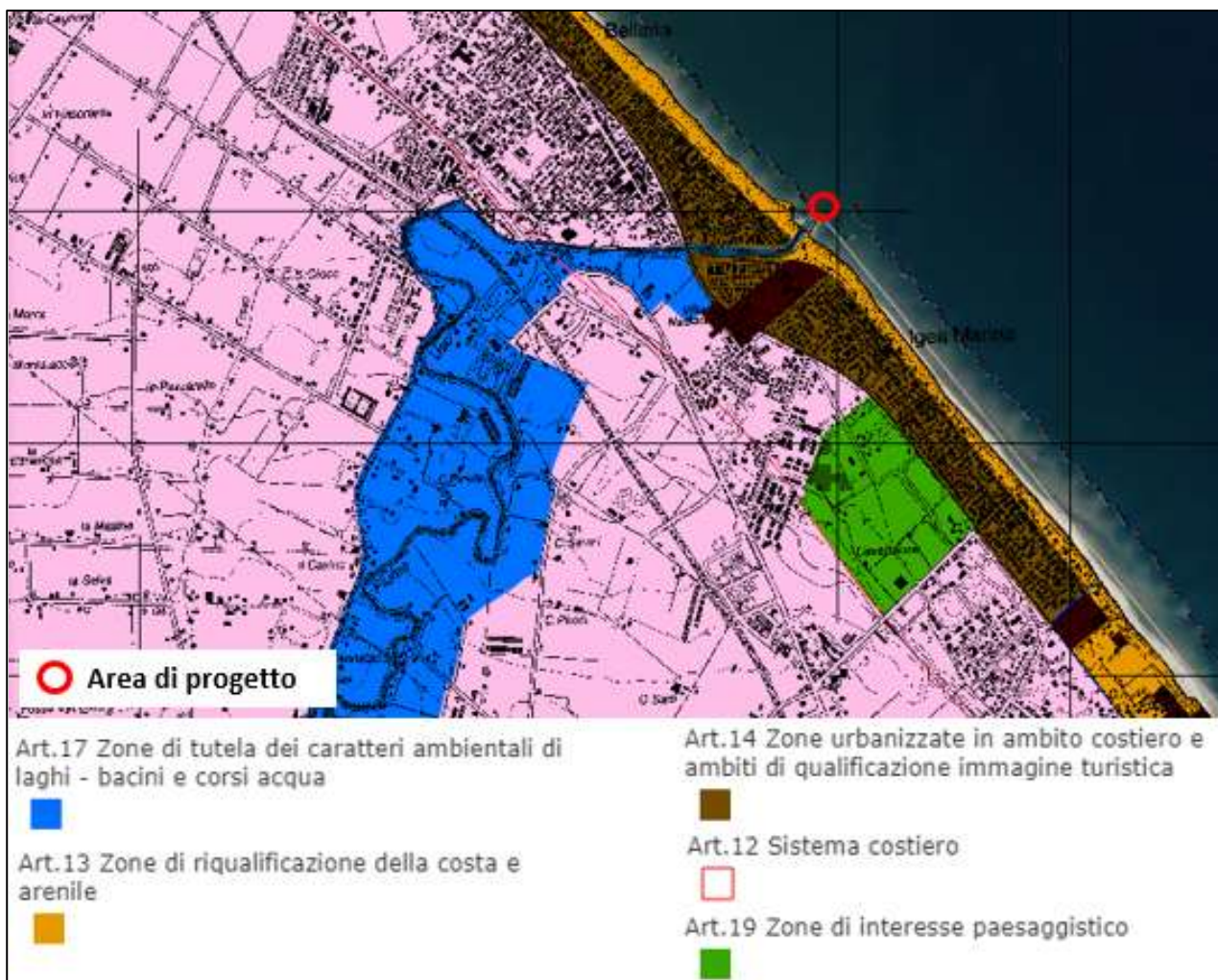
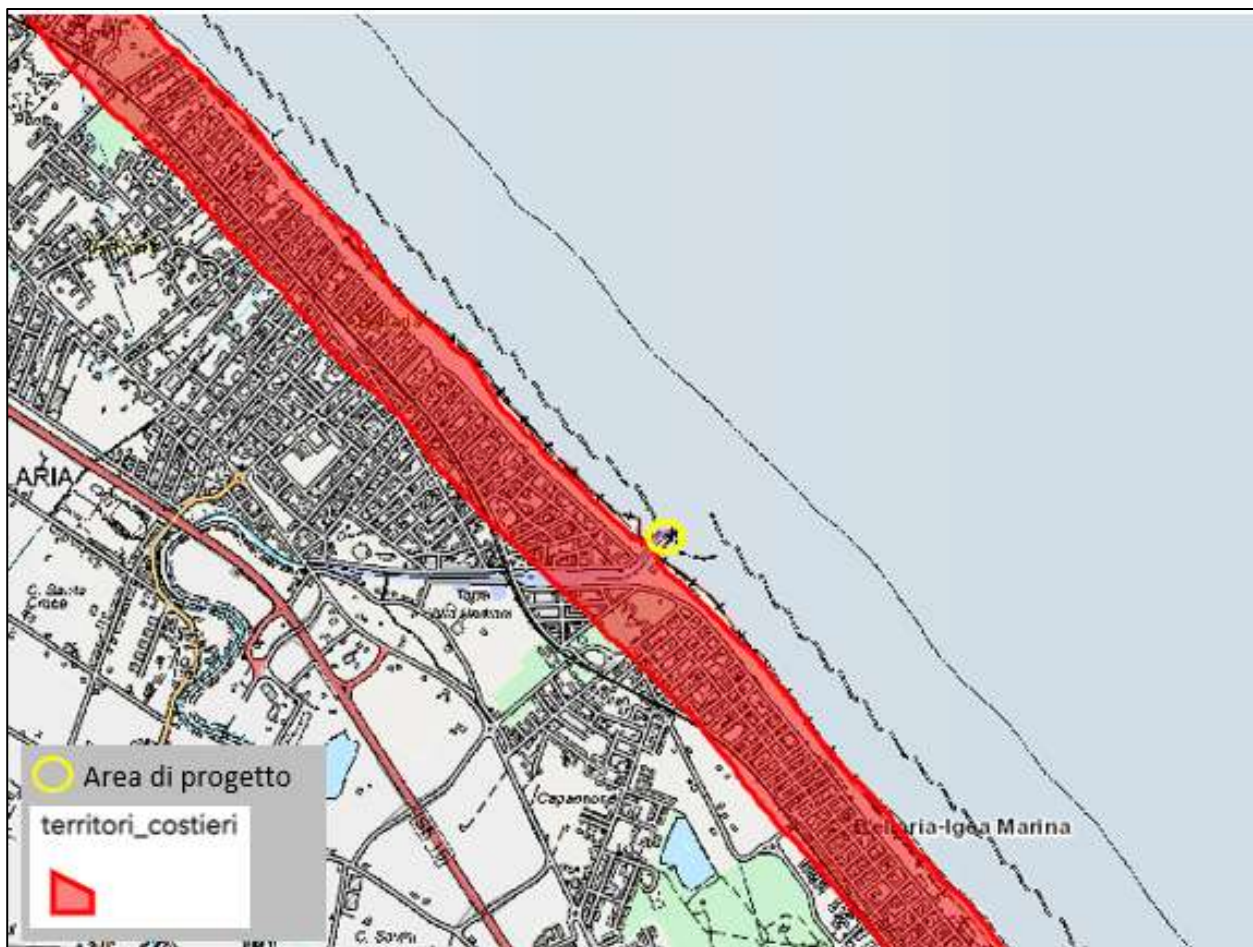


Figura 3.3-1: PTPR della Regione Emilia Romagna riferito al territorio che include l'area di progetto. Comune di Bellaria-Igea Marina. Fonte. Geoportale Regione Emilia Romagna



*Figura 3.3-2: Territori costieri tutelati ope legis dal Dlgs42/04 - art 142. Fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna.*

### 3.4 LINEE GUIDA PER LA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE

Il Piano di Azione individua tra i problemi ambientali della Regione anche quello relativo alla stabilità della Costa quale ambito caratterizzato da elevata fragilità e forti problematiche causate dalla presenza di fenomeni di erosione costiera e di rischio di ingressione marina, a fronte di un'elevata concentrazione di interessi e attività antropiche relative una molteplicità di settori di grande importanza per l'economia regionale che, nel tempo, hanno determinato tali condizioni di criticità.

In tutto il sistema costiero, inoltre, trovano applicazione gli indirizzi per la gestione integrata delle zone costiere (GIZC) di cui alla DCR n. 645 del 20 gennaio 2005. Di seguito, in, sono riportati in modo sintetico le azioni trattate dal GIZC per la costa:

Ambiti di intervento	Linee di azione
Gestione integrata del litorale	Gestione integrata del litorale Operare con visione unitaria e integrata; Monitoraggio costiero, idro-pluviometrico, stato del mare e trasporto solido fluviale; Studi, ricerche e scenari di previsione. Informazione e Formazione.
Rimozione o mitigazione delle cause di erosione delle spiagge e riduzione del rischio di ingressione marina	Favorire il trasporto solido a mare dei fiumi; Evitare la realizzazione di nuove opere a mare; Azzerare o ridurre drasticamente la componente antropica della subsidenza; Contrastare l'irrigidimento della linea di costa e la pressione antropica sul litorale.
Difesa e riqualificazione delle spiagge	Ripascimento con sabbie sottomarine e litoranee; Salvaguardia delle spiagge ancora libere a terra e/o a mare da opere di difesa rigide; Riqualificazione dei litorali protetti da opere di difesa rigide.

Tabella 3.4-1: Linee d'azione del Piano GIZC per gli ambiti d'intervento costiero. Fonte Regione Emilia Romagna.

### 3.4.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

La realizzazione del progetto proposto può essere interpretata come uno strumento di riqualificazione del litorale attualmente protetto da opere di difesa rigide in quanto favorisce una migliore funzionalità di utilizzo e sicurezza del porto canale di Bellaria-Igea Marina senza interferire in maniera significativa con il trasporto solido e la dinamica della linea di costa la quale risulta condizionata essenzialmente dalla presenza delle opere rigide stesse.

## 3.5 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Progetto di Variante, adottato con deliberazione di Comitato Istituzionale n°. 1 del 27 aprile 2016 (data di pubblicazione 27 giugno 2016 - Prot. n°. 373), riguarda l'aggiornamento delle Norme e variazioni cartografiche degli ambiti di Piano: dell'inventario e classificazione dei dissesti in Regione Emilia-Romagna - Provincia di Rimini.

Dal punto di vista idrografico si possono individuare sette corpi idrici principali con foce diretta in Adriatico: Uso, Marecchia – Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena e Tavollo. L'ubicazione del progetto interessa la foce del torrente Uso.

Il bacino dell'Uso ha una forma stretta e allungata e risulta incuneato fra il Savio e il Rubicone in sinistra e il Marecchia in destra; il rilievo più importante è il Monte di Perticara (883 m s.l.m.). L'asta principale prende origine nei pressi dell'abitato di Pietra dell'Uso (comune di Sogliano al Rubicone) dall'unione del T. Uso e del T. Uso di Tornano; la chiusura del bacino montano può essere individuata in corrispondenza del confine fra i comuni di Santarcangelo di Romagna e Poggio Berni. Nel tratto di pianura, caratterizzato da un andamento molto tortuoso, il torrente riceve le acque del R. Salto. La foce è situata presso Bellaria – Igea Marina.

La Figura 3.5-1 estratta della Tavola Unica del Piano Stralcio di Bacino per il territorio di Bellaria-Igea Marina riporta le perimetrazioni delle fasce inondabili. L'area di progetto essendo ubicata in ambito della foce del f. Uso riguarda le NTA dell'art 8 (Alveo) riportato per intero di seguito alla figura cartografica.

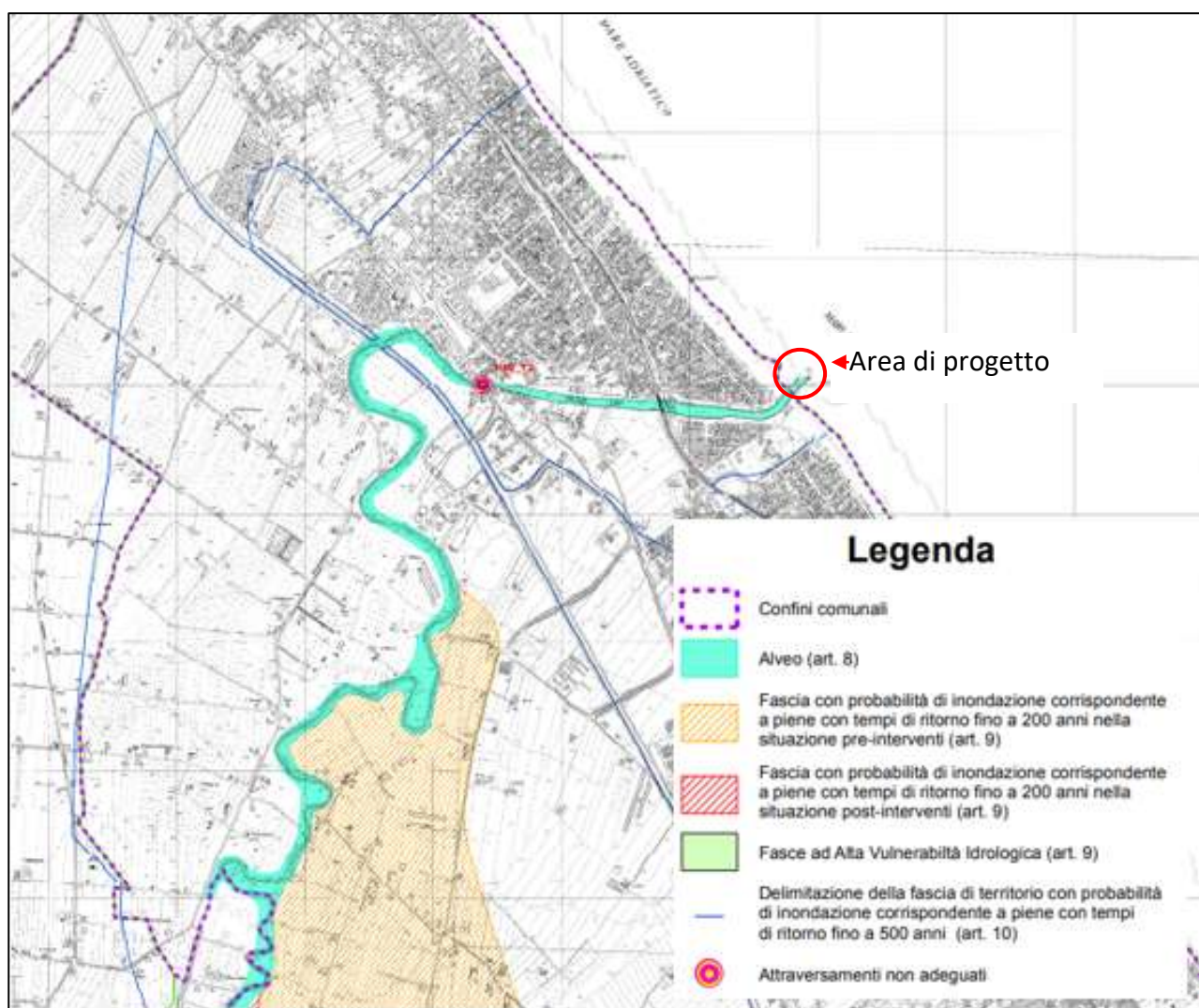


Figura 3.5-1: Tavola unica del PAI con le perimetrazioni delle aree esondabili. Fonte Regione Emilia Romagna.

## art. 8 Alvei

1. Definizione: ai fini della applicazione delle norme del presente Piano Stralcio, per alvei si intendono le parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda o, nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni.

L'alveo dei tratti idraulicamente più significativi dei principali corsi d'acqua (Uso, Marecchia, Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena, Tavollo) é individuato graficamente nelle tavole del Piano Stralcio (tavv. 4.1 ... 4.6 e Allegato 4).

Per i tratti dei principali corsi d'acqua non ancora individuati graficamente e per i corrispondenti rami del reticolo idrografico considerati fino a tre numeri d'ordine inferiore, l'alveo é individuato graficamente dalle autorità competenti o, in assenza, dagli strumenti urbanistici, all'atto del coordinamento con il Piano Stralcio di cui al precedente art.3, sulla base della ricognizione dello stato di fatto e acquisito il parere dell'Autorità di Bacino. L'individuazione dell'alveo é effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo, o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno di 3 – 5 anni.

Gli alvei così individuati rientrano tra gli aggiornamenti del Piano Stralcio di cui al comma 2 del precedente art.6.

L' Autorità di Bacino, con le Autorità competenti, provvederà all'individuazione del reticolo idrografico non ricompreso nelle disposizioni del presente Piano Stralcio.

2. Ruolo e funzioni: l'alveo é destinato al libero deflusso delle acque e al recepimento delle dinamiche evolutive del corso d'acqua, ed é luogo dei naturali processi biotici dei corpi idrici (autodepurazione e mantenimento di specifici ecosistemi acquatici).
3. Modalità di gestione: la gestione degli alvei deve essere finalizzata esclusivamente al mantenimento o al ripristino della funzionalità idraulica e al mantenimento o ripristino della qualità ambientale del corpo idrico. Sono funzionali al raggiungimento di questi obbiettivi le seguenti tipologie di intervento:
  - a) interventi manutentivi finalizzati al mantenimento o al ripristino delle caratteristiche morfologiche e geometriche dell'alveo ottimali ai fini della funzionalità idraulica e/o del ripascimento costiero (taglio selettivo della vegetazione infestante rapportato alle diverse specificità degli alvei, sistemazione delle sponde, movimentazione e/o asportazione di inerti nelle situazioni di sovralluvionamento come individuati dall'Autorità di bacino al successivo art. 12bis);
  - b) adeguamento delle infrastrutture di attraversamento che determinano il rischio idraulico (cfr. art. 1, comma 5, DL n.180/98) (a);
  - c) interventi di sistemazione dell'alveo;
  - d) interventi di rinaturalizzazione di tratti artificializzati.

Non sono compatibili con il mantenimento della funzionalità idraulica e della qualità ambientale dei corsi d'acqua le trasformazioni morfologiche che non siano connesse a interventi idraulici, le colture agricole, le attività zootecniche, le impermeabilizzazioni e i

manufatti che non siano opere idrauliche, le discariche, gli impianti di trattamento delle acque reflue, le attività estrattive. Non é compatibile con l'alta pericolosità degli alvei ogni tipo di residenza permanente o temporanea (campi nomadi; campeggi).

La realizzazione di opere comportanti modifiche alla funzionalità idraulica non previste dal Piano Stralcio (vedi tab. 1 delle presenti Norme e Allegato 4) e non inserite nei programmi dell'Autorità di Bacino é subordinata al parere vincolante dell'Ente preposto al nulla-osta idraulico, che verifica la compatibilità dell'opera con le finalità del Piano Stralcio e trasmette il parere per conoscenza all'Autorità di bacino.

4. Prescrizioni: gli alvei, sia quelli individuati graficamente dal presente Piano stralcio sia quelli individuati a seguito delle disposizioni del precedente comma 1, sono sottoposti alle seguenti prescrizioni, che costituiscono misure di tutela per la difesa dai fenomeni alluvionali, immediatamente vincolanti, per gli alvei già individuati dal presente piano, dalla data di entrata in vigore del Piano Stralcio:
- a) i titoli abilitativi, le approvazioni di opere pubbliche di cui alla legislazione vigente, gli strumenti urbanistici generali e attuativi e loro varianti, nonché gli "accordi" (art.34, D.Lgs 247/00) e le "conferenze" (art.3bis, L. 441/87) per la loro attuazione, non devono consentire interventi edilizi e trasformazioni morfologiche di qualsiasi natura;
  - b) sono fatti salvi gli interventi di cui alle lett. a), b), c), e d) del precedente comma 3, gli interventi di captazione connessi alla utilizzazione delle risorse idriche superficiali nel rispetto delle prescrizioni dell'art. 22 del D.Lgs 152/99 (b) e del Piano di tutela delle acque di cui all'art.44 del D.Lgs 152/99, successivamente alla sua entrata in vigore, gli interventi relativi a infrastrutture tecnologiche a rete e viarie esistenti o a nuove infrastrutture in attraversamento, che non determinino rischio idraulico. La realizzazione degli interventi relativi a infrastrutture tecnologiche e viarie é subordinata al parere vincolante dell'Ente preposto al nulla-osta idraulico, che verifica la compatibilità dell'opera con le finalità del Piano Stralcio e trasmette il parere per conoscenza all'Autorità di bacino.
  - c) per i manufatti edilizi a destinazione produttiva o residenziale presenti negli alvei, individuati nell'Allegato 3, in situazione di rischio idraulico molto elevato, vanno consentiti solo interventi di demolizione senza ricostruzione; sono fatti salvi i manufatti di rilevanza storica o testimoniale.

Le misure di tutela vincolanti, unitamente alle modalità di gestione del precedente comma 3, costituiscono elemento di riferimento per gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica affinché le scelte urbanistiche siano interrelate alle esigenze di difesa dal rischio idraulico e di tutela delle dinamiche fluviali.

5. Direttive: l'Autorità di Bacino, entro otto mesi dalla data di approvazione del Piano Stralcio, emana, ai sensi dell'art.17, comma 3 lett.c) della L.183/89, specifiche Direttive riguardanti:
- disposizioni in merito agli interventi di manutenzione e di sistemazione degli alvei, secondo criteri di bassa artificialità e tecniche di ingegneria naturalistica;
  - disposizioni relative alla regolamentazione delle derivazioni di acque pubbliche finalizzata a garantire il mantenimento del minimo deflusso vitale nei corpi idrici (art. 22, D.Lgs 152/99) (b), in coerenza con le prescrizioni del Piano di tutela delle acque di cui all'art.44 del D.Lgs 152/99, successivamente alla sua entrata in vigore;

- criteri e modalità per la redazione degli studi per la compatibilità idraulica delle infrastrutture viabilistiche e tecnologiche nelle fasce fluviali;
- definizione dei parametri necessari all'implementazione di modelli idraulici;

### 3.5.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

In funzione di quanto riportato nell'art. 8 si evince che l'opera di progetto non determina interferenza con le misure di tutela e gestione dei corsi d'acqua essendo rappresentata da un prolungamento del molo già esistente che si inserisce totalmente in ambiente marino senza determinare modifiche o attraversamenti dell'alveo e senza interferire con il mantenimento della funzionalità idraulica del corso d'acqua.

L'analisi del comportamento dell'opera all'interno del paraggio marino suggerisce che la sua presenza favorisce il deflusso delle piene del f. Uso verso il largo evitando l'ingressione marina all'interno delle scogliere del lato sud del porto.

## 3.6 PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

Come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D. Lgs. 49/2010, nel dicembre del 2019 le mappe della pericolosità di alluvioni sono state aggiornate e pubblicate dalle Autorità di bacino distrettuali.

Per la visualizzazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) relative, in particolare, al territorio regionale ricadente nel distretto del fiume Po, la Regione Emilia-Romagna mette a disposizione una serie di strumenti e funzionalità che hanno l'obiettivo di divulgare il quadro conoscitivo di riferimento attraverso il quale prendere coscienza della criticità del territorio con particolare attenzione ai fenomeni alluvionali.

La Figura 3.6-1 riporta uno stralcio della cartografia GIS Mokka Direttiva Alluvioni per l'area costiera che include il sito di progetto abbinando alla stessa visualizzazione anche lo stralcio cartografico per una migliore e diretta comprensione delle zonazioni tematiche a differente colore.

Come si evince dall'immagine l'area costiera circostante il porto canale di Bellaria-Igea Marina è definita dal grado di pericolosità 3.

### 3.6.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

Si deve tenere conto che il porto canale di Bellaria-Igea Marina è realizzato lungo il fiume Uso, ragione per la quale l'area costiera circostante è caratterizzata dal livello di pericolosità maggiore per la probabilità che si verifichino alluvioni causate dall'esondazione del corso d'acqua.

Nel valutare l'interferenza tra la realizzazione del progetto e il grado di rischio di alluvioni assegnato all'area costiera si ritiene che il prolungamento del molo di levante non determini un incremento di tale rischio ne costituisca un'opera di ostruzione al normale flusso delle acque dalla foce del f. Uso al mare.

A tale proposito si riportano le conclusioni delle simulazioni effettuate riguardanti lo smaltimento delle piene con portate di massima piena con tempi di ritorno  $Tr=50$  anni e  $Tr=200$ anni rispettivamente pari a  $170m^3/s$  e  $220m^3/s$ . Nel caso di piena duecentennale è stato associato anche il sovrizzo del livello medio mare di  $+1.30m$ . (Vedi Cap. 0, paragrafo 5.2.3):

- I risultati delle simulazioni della propagazione delle piene con tempi di ritorno di 50 e 200anni in condizioni pre e post operam dimostrano che le due portate vengono smaltite (nella parte terminale della foce) senza variazione dei livelli e del campo di velocità della corrente.

Il prolungamento del molo di levante non ha quindi impatti sulla piena del fiume Uso e ne migliorerà la propagazione in occasione di mareggiate di Est-SudEst proteggendo la zona di foce dall'impatto diretto delle onde.

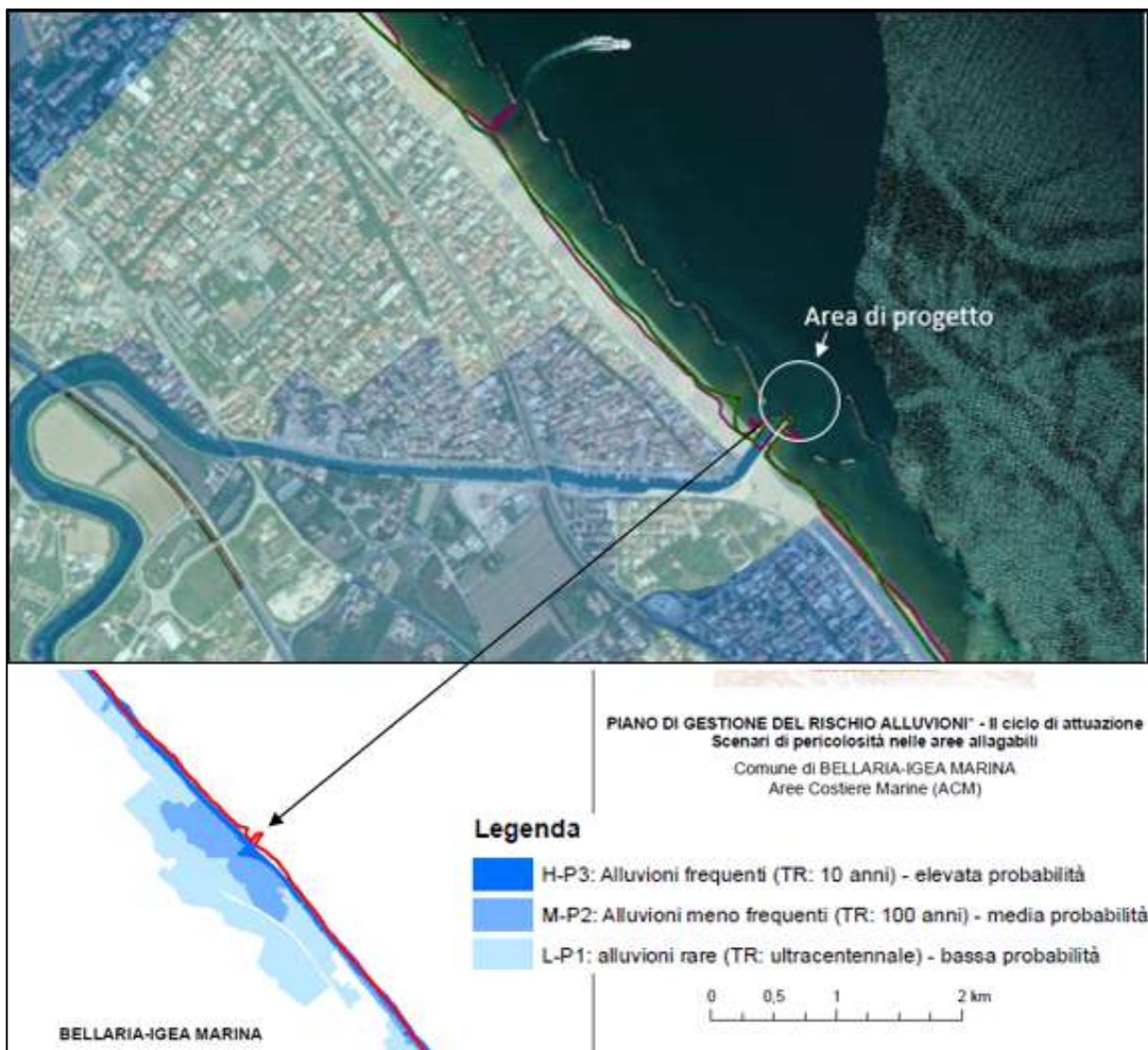


Figura 3.6-1: Pericolosità del rischio alluvioni nel tratto costiero dell'area di progetto. Fonte Regione Emilia Romagna. Fonte: Portale Mokka Direttiva Alluvioni.



### 3.7 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE DI RIMINI (PTCP)

Il PTCP 2007 costituisce aggiornamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente - approvato dalla Regione Emilia-Romagna con Delibera della Giunta Regionale n.656 del 11.05.1999 e modificato con Variante approvata dalla Regione Emilia-Romagna con Delibera della Giunta Regionale n.2377 del 12.11.2001- che si conferma ancora largamente condivisibile nelle sue opzioni di fondo relative a un vasto campo di temi.

Il dato non deve sorprendere, poiché il PTCP appartiene a quella sfera di piani – i piani di ‘area vasta’ – che hanno il compito di definire una struttura di base dell’assetto complessivo di un territorio, proiettata in uno scenario di lunga durata e quindi ‘stabile’ nelle sue opzioni di fondo, alla cui realizzazione sono chiamati a concorrere più strumenti di pianificazione di altra natura e livello, e più soggetti istituzionali. Sotto questo profilo, si può dunque affermare che il vigente PTCP della Provincia di Rimini, alla prova del suo rinnovo, abbia bene assolto il proprio compito.

La Provincia di Rimini ha approvato, con la delibera di Consiglio Provinciale n. 12 del 23 aprile 2013, la **variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale** comprensiva dell’estensione del Ptcp 2007 al territorio dell’Alta Valmarecchia, del recepimento delle disposizioni vigenti in tema di tutela delle acque e della carta forestale aggiornata per tutto il territorio provinciale.

La Figura 3.7-1, riporta uno stralcio della Tavola A del Piano nella quale sono evidenziati i sistemi dell’assetto ambientale e insediativo del territorio provinciale tenendo presente l’ubicazione dell’area di progetto appartenente al porto di Bellaria - Igea Marina.

#### 3.7.1 IL SISTEMA COSTIERO

Di seguito si riporta per intero l’Articolo 1.3 delle Norme Tecniche di attuazione per il sistema costiero evidenziando i punti di contatto tra opera e Piano.

1. Il PTCP individua nella Tavola B il Sistema costiero (Unità di paesaggio della costa) quale porzione di territorio che (per genesi o per tipo di fruizione) mantiene un rapporto ed è influenzata dal mare e la cui delimitazione si attesta su elementi naturali ove esistenti e in corrispondenza della costruzione urbana consolidata della costa.

2. Le disposizioni del presente articolo sono finalizzate al mantenimento e alla ricostruzione delle componenti naturali ancora riconoscibili e all'individuazione degli elementi strutturanti del sistema ambientale locale in continuità con l'assetto ambientale dell'entroterra nonché alla ridefinizione del sistema insediativo costiero per il quale favorire il decongestionamento e il recupero di aree a verde e per servizi.

3. In particolare per il mantenimento del sistema ambientale valgono i seguenti indirizzi:

- a) deve essere assicurata la possibilità di accesso alla fascia balneare e favorito il collegamento visuale tra l'entroterra e il mare, l'interruzione della continuità edilizia con elementi naturali, la fruizione di spazi vegetati per le attività per il tempo libero, nel rispetto della conservazione di eventuali elementi naturali relitti o spontaneamente riformatisi;
- b) nelle operazioni di riordino insediativo devono essere mantenuti i varchi a mare (individuati nella Tavola A e specificati nel Quadro conoscitivo) e ne deve essere favorito l'ampliamento privilegiando gli sbocchi a mare dei corsi d'acqua, i punti di maggiore rilevanza paesistica e visuale, le aree dove si è ricostituito un ambiente pseudo naturale;

- c) le strutture per la balneazione e per la vita di spiaggia devono essere organizzate sulla base di progetti complessivi attraverso la redazione degli strumenti urbanistici di cui all'art. 5.6. Nell'ambito di tali strumenti è necessario prevedere la razionalizzazione delle strutture esistenti promuovendo operazioni di accorpamento e di arretramento rispetto alla linea della battigia;
- d) gli interventi di difesa dai fenomeni erosivi e di ingressione marina devono essere rivolti a conferire una maggiore flessibilità alle variazioni indotte dalla dinamica costiera al fine di evitare interventi di protezione della spiaggia ad elevato impatto ambientale comportanti effetti negativi dal punto di vista paesaggistico e della qualità dell'acqua di balneazione e la mitigazione dell'erosione in porzioni dell'arenile non protette;
- e) è ammessa la realizzazione di infrastrutture tecniche di difesa del suolo, di canalizzazione, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;
- f) è ammessa la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, e simili, di modeste piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, strettamente motivate dalla necessità di migliorare la gestione e la tutela dei beni forestali interessati, di punti di riserva d'acqua per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere.

Le opere suddescritte nonché le strade poderali ed interpoderali non devono in ogni caso avere caratteristiche, dimensioni e densità tali per cui la loro realizzazione possa alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico degli ambiti territoriali interessati.

4. Per il riordino del sistema insediativo costiero e per il controllo delle trasformazioni urbanistiche ed edilizie valgono i seguenti indirizzi:

- a) le previsioni relative ad attrezzature ed a impianti di interesse sovracomunale devono essere coerenti con gli obiettivi di qualificazione e decongestionamento della fascia costiera e contemplare nuove realizzazioni ove siano direttamente finalizzate a tali obiettivi;
- b) deve essere perseguito il decongestionamento della fascia costiera favorendo la riqualificazione del tessuto urbano esistente attraverso interventi di recupero e reperimento al suo interno degli standard per servizi, arredo e realizzazione di parchi urbani;
- c) deve essere promosso e favorito il recupero dei complessi edilizi meritevoli di tutela, in special modo delle colonie marine ed i loro spazi liberi di pertinenza, con la definizione di destinazioni d'uso che privilegino le attività culturali e per il tempo libero, ed il recupero e conservazione degli edifici e dei contesti urbani delle prime residenze turistiche (ville villini e loro aggregati urbani).

E' perseguita la pedonalizzazione del lungomare per permettere la continuità fra la spiaggia e l'edificato retrostante. A tal fine il traffico veicolare dovrà essere trasferito su tracciati alternativi arretrati, anche mediante la realizzazione di tratti di viabilità sotterranea, prevista la realizzazione di aree adeguate di parcheggi a raso che comunque salvaguardino la permeabilità dei terreni, o interrati in punti strategici di accesso alla spiaggia e perseguita la specializzazione dei traffici nel rispetto di quanto stabilito dagli articoli 5.6 e 5.7 delle presenti norme. Tali interventi non dovranno comunque impedire

il normale deflusso delle acque meteoriche né interferire negativamente con gli equilibri idrici nel sottosuolo.

5.(D) Le strutture portuali, commerciali e/o industriali di interesse nazionale, le attrezzature e gli impianti ad esse connesse, possono essere realizzate nel rispetto delle disposizioni delle leggi e dei piani vigenti in materia. Particolare attenzione andrà posta nella realizzazione di strutture provvisorie e temporanee nelle aree portuali necessarie per la commercializzazione diretta del pescato.

6.(D) La valorizzazione del sistema dei porti e degli approdi di interesse regionale e sub regionale, ed il potenziamento e la riorganizzazione dell'offerta della portualità turistica, e delle attrezzature connesse, devono avvenire prioritariamente mediante l'adeguamento dei porti esistenti, evitando le opere suscettibili di provocare ulteriori fenomeni di erosione ed in ogni caso in coerenza con le disposizioni del presente Piano e con la pianificazione e la programmazione di settore;

7.(P) Nell'ambito del sistema di cui al primo comma, fermo sempre restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dal presente Piano per determinate zone ed elementi ricadenti entro la sua delimitazione, vale la prescrizione per cui la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature comprese fra quelle appresso indicate è subordinata alla loro previsione mediante strumenti di pianificazione nazionali, regionali od infraregionali o, in assenza, alla valutazione di impatto ambientale secondo le procedure eventualmente previste dalle leggi vigenti, nonché la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale delle opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali:

- a) linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche di tipo metropolitano, idroviaria, nonché aeroporti, porti commerciali ed industriali, strutture portuali ed aeroportuali di tipo diportistico, attrezzature connesse;
- b) impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;
- c) impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e la gestione (recupero e smaltimento) dei rifiuti solidi; d) sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati; e) opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico.

8. La subordinazione alle determinazioni di tipo pianificatorio di cui al precedente comma non si applica alla realizzazione di strade, impianti per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un Comune, ovvero di parti della popolazione di due Comuni confinanti.

In particolare secondo quanto riportato nel PTPC Relazione Generale si evidenzia ulteriormente:

- “il sistema della viabilità principale articolata in itinerari di interesse regionale e provinciale (comprendente la rete di base regionale) e itinerari di interesse intercomunale e locale e con evidenziati i corridoi relativi ai tratti ancora in corso di definizione progettuale; il sistema del trasporto in sede propria con riferimento al trasporto ferroviario (potenziamento di servizio e sistema delle stazioni da potenziare) e al Trasporto rapido di costa integrato al trasporto ferroviario nelle tratte fondamentali (Rimini – Riccione; Rimini Fs – Rimini Fiera; Riccione – Cattolica); il sistema della mobilità lenta (itinerari ciclabili funzionali e turistici); il sistema della portualità (di interesse regionale e locale) per lo sviluppo del trasporto marittimo.

### ***Il cabotaggio marittimo***

Il cabotaggio marittimo (per merci e passeggeri) rappresenta una delle modalità più sottoutilizzate nel campo dei trasporti e più da incentivare secondo le politiche europee per la mobilità. La Provincia di Rimini ha già promosso sperimentazioni in tal senso, anche di collegamento con l'opposta sponda dell'Adriatico.

Le infrastrutture a cui il cabotaggio può fare riferimento nell'ambito provinciale sono il porto di Rimini, per quanto riguarda il cabotaggio a medio e lungo raggio e i collegamenti con l'est Adriatico, e lo stesso porto di Rimini assieme a quelli Bellaria, Riccione e Cattolica, per il cabotaggio a corto raggio.

I porti dovranno essere ripensati come specifici nodi delle reti di trasporto intermodale. Essenziale, da questo punto di vista, sarà la loro adeguata accessibilità dall'interno delle strutture urbane; così come, sotto il profilo organizzativo-gestionale, l'efficienza delle operazioni portuali in senso stretto.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella messa a sistema delle darsene turistiche (Rimini, Riccione, Porto verde di Misano Adriatico, Cattolica e Bellaria) per lo sviluppo della nautica da diporto.

Le norme tecniche all'art 11.7 riportano:

#### **Articolo 11.7 Cabotaggio marittimo**

1. Il PTCP promuove lo sviluppo del cabotaggio marittimo merci e passeggeri nell'alto arco adriatico facendo riferimento per quanto riguarda gli spostamenti a medio e lungo raggio al Porto di Rimini, qualificato come polo funzionale ai sensi dell'articolo 8.1 del presente Piano, e allo stesso porto di Rimini assieme a quelli di Bellaria, Riccione e Cattolica per gli spostamenti a corto raggio.
2. I porti dovranno essere ripensati come specifici nodi delle reti di trasporto intermodale e dovranno essere dotati di adeguata accessibilità all'interno delle strutture urbane.
3. Ai fini del dimensionamento delle aree portuali il PTCP assume i parametri quantitativi definiti dal Prit.

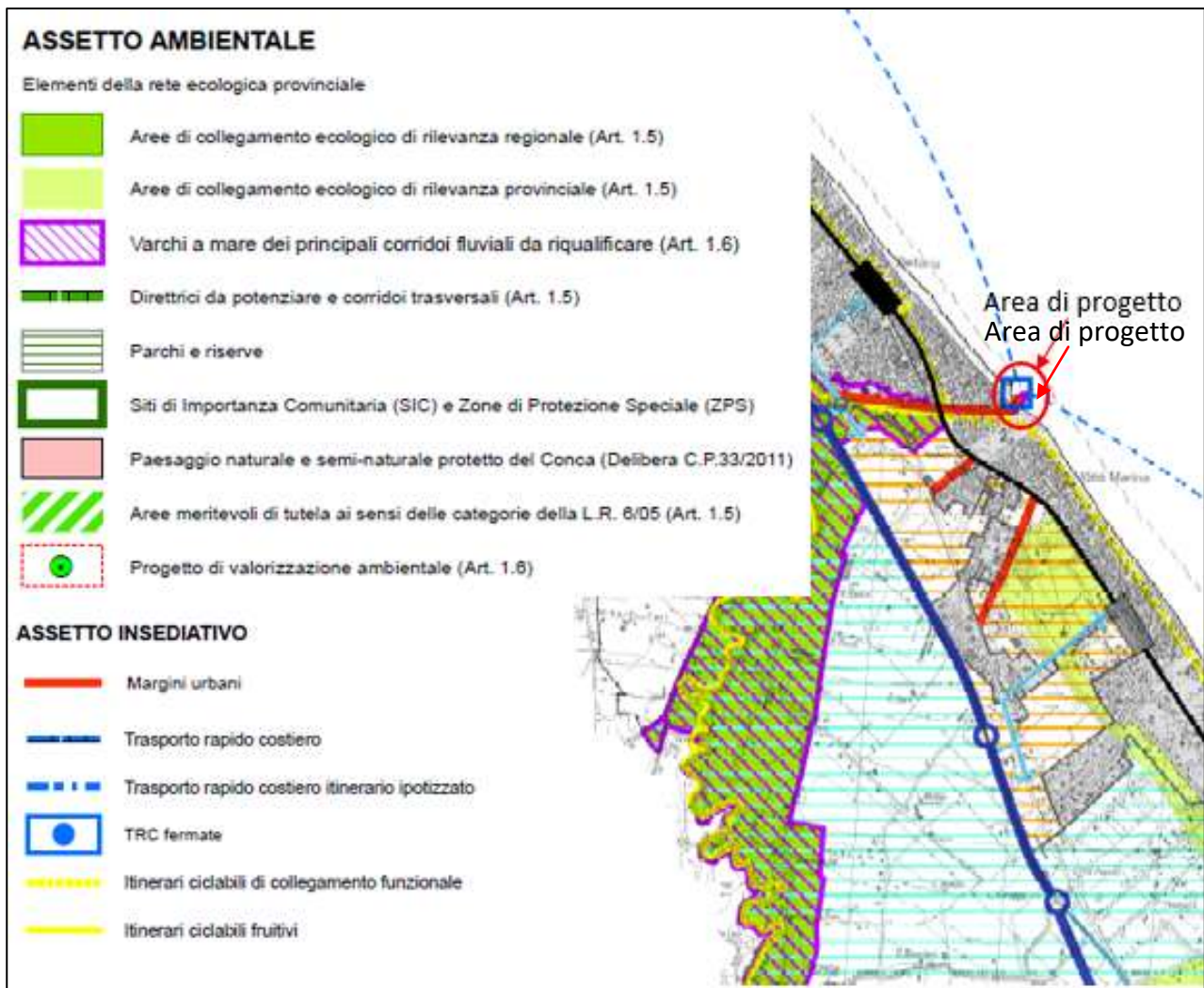


Figura 3.7-1: PTCP – Stralcio della Tav. A: Assetto evolutivo del sistema provinciale. Fonte: Provincia di Rimini.

### 3.7.2 RELAZIONE CON IL PROGETTO

Il progetto proposto non interferisce con i sistemi dell'assetto ambientale del territorio ma si inserisce come nuovo elemento nel sistema insediativo e della mobilità del porto canale di Bellaria-Igea-Marina andando incontro ai particolari obiettivi di ricerca di uno sviluppo delle connessioni del Trasporto Rapido Costiero proposte dal PTCP e che necessitano di strutture portuali sicure e funzionali.

Non determina alterazioni del corso d'acqua ma favorisce lo smaltimento e propagazione delle piene del f Uso verso il largo specialmente durante le mareggiate da Est Sudest proteggendo la zona di foce dall'impatto diretto delle onde. In tal senso il progetto è in linea con le azioni di privilegio degli sbocchi a mare dei corsi d'acqua.

Definisce un nuovo assetto dell'imboccatura portuale in linea con un ammodernamento del sistema di uscita ed entrata del porto canale andando incontro alla valorizzazione del sistema portuale migliorandone la funzionalità e sicurezza.

L'intervento in progetto può rientrare tra le azioni di adeguamento dei porti esistenti evitando di provocare ulteriori fenomeni di erosione della linea di costa in coerenza con le disposizioni del

presente Piano e con la pianificazione e la programmazione di settore. Vedi Capitolo 5 Stima degli Impatti.

### 3.8 PIANO STRUTTURALE COMUNALE DI BELLARIA IGEA MARINA (PSC)

Il Piano Strutturale - documento base della nuova pianificazione, sintesi di un Quadro integrato di conoscenze e di un Piano delle politiche di manutenzione, adeguamento, trasformazione – è stato impostato, fin dal Documento preliminare redatto nel 2008 (che quindi precede la L.R. n.6/2009, che come noto introduce alcune fondamentali integrazioni e chiarimenti al testo della L.R. 20/2000), con l'obiettivo di divenire la "Carta unica del Territorio" e insieme un "Documento delle strategie", destinato a indirizzare e dare coerenza nel lungo periodo alle azioni di governo del territorio.

La predisposizione del Quadro Conoscitivo del PSC – redatto nel 2008 e successivamente aggiornato a più riprese, tra il 2010 e 2013 - ha considerato in primo luogo il sistema di relazioni del Comune di Bellaria Igea Marina con i contesti territoriali di riferimento, in particolare con l'area urbana vasta di Rimini e con l'entroterra delle province di Forlì-Cesena e Rimini, avvalendosi in primo luogo dei patrimoni conoscitivi elaborati dalle Province nei rispettivi PTCP.

Nelle figure che seguono si riportano gli stralci cartografici delle zonazioni del territorio della fascia costiera riportate nel PSC che esprimono le differenti aree di vincolo. In funzione della valutazione dell'interferenza tra opera e ambiente sono stati evidenziati tutti i vincoli e le tutele di natura ambientale, le tutele di natura storico-culturale e paesaggistica e gli ambiti delle trasformazioni territoriali presenti nell'area di progetto tenendo presente che il PSC recepisce i vincoli dei Piani gerarchicamente sovraordinati.

### 3.9 RELAZIONE CON IL PROGETTO

L'analisi della vincolistica del PSC di Bellaria-Igea Marina evidenzia l'ubicazione dell'area di progetto la quale risulta compresa interamente in ambiente marino e collegata alla struttura già esistente del porto canale la cui estremità costituisce la foce del fiume Uso. Questa condizione lega dunque le tutele e i vincoli del PSC prettamente alla zona di fascia costiera limitata e compresa tra l'arenile e l'ambiente marino evidenziando il seguente scenario delle possibili interferenze:

- in merito alle tutele e vincoli di natura ambientale non si individuano interferenze con l'opera in progetto;
- per quanto attinente con i vincoli e le tutele di carattere storico-culturale e del paesaggistico, l'opera in progetto risulta compresa all'interno della fascia dei 300m dalla linea di battigia tutelata come bene paesaggistico dall'art 42 del D-lgs 42/2004 e dall'art 38 del PSC. L'art 38 del PSC al punto 1.(D) cita: "1.(D) Il PSC riporta nella tav. 3 i punti visuali d'interesse lungo le strade panoramiche individuati dal PTCP; gli interventi significativi di trasformazione programmati dal POC dovranno valutare in sede di ValSAT le interferenze visive e gli impatti prodotti sul paesaggio dai punti di osservazione costituiti da tali punti panoramici".

A tale proposito gli impatti del progetto proposto, determinati dall'interferenza visiva sul paesaggio, sono valutati nel presente Studio Preliminare Ambientale al cap. 5;

- riguardo agli ambiti e trasformazioni territoriali si evidenzia che il progetto proposto ricade in un'area definita di ambito per nuovi insediamenti secondo i criteri della perequazione per funzioni prevalentemente turistico-ricettive-alberghiere (art 67). L'art 67 del PSC riporta: "1.(P-D) La tav. 1 del PSC individua ambiti per nuovi insediamenti connotati da obiettivi di qualificazione dell'offerta turistica, in termini di offerta ambientale, organizzazione di servizi e dotazioni territoriali, riassetto infrastrutturale, strutture turistico-ricettive e ricreative. La disciplina degli AN.T (Ambiti turistico-ricettivi di nuovo insediamento previsti dal PSC) è definita attraverso la scheda normativa allegata alle presenti norme e dagli articoli 68, 69 seguenti. L'attuazione è possibile previo inserimento nel POC".

Il progetto proposto costituisce un'opera fruibile dal punto di vista turistico in quanto si estende come elemento d'inserimento nell'ambiente marino attraverso la sua percorrenza pedonale andando a costituire un sistema di passeggiata di pregevole affaccio marino.

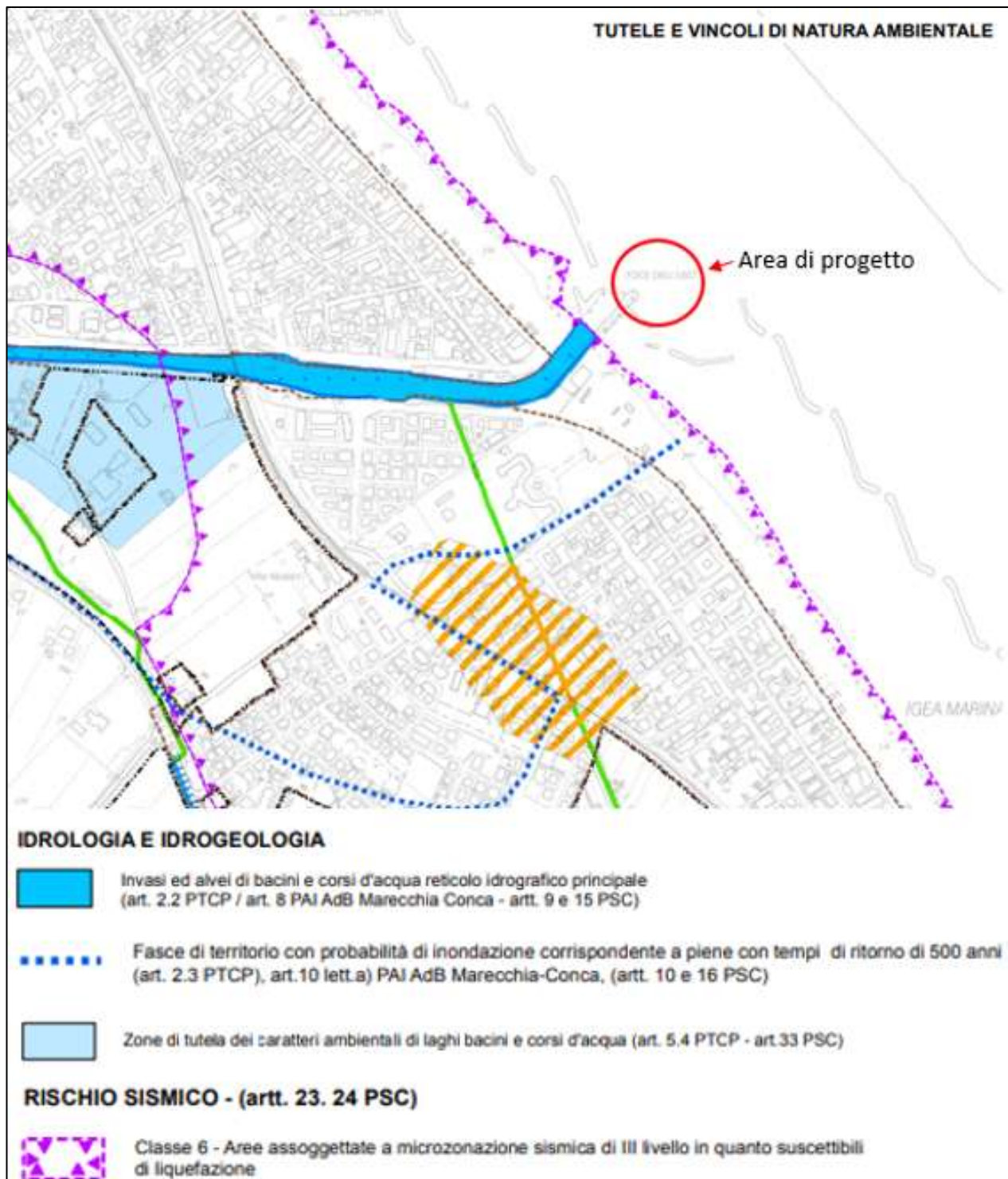


Figura 3.9-1: PSC, vincoli e tutele di Natura Ambientale della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.



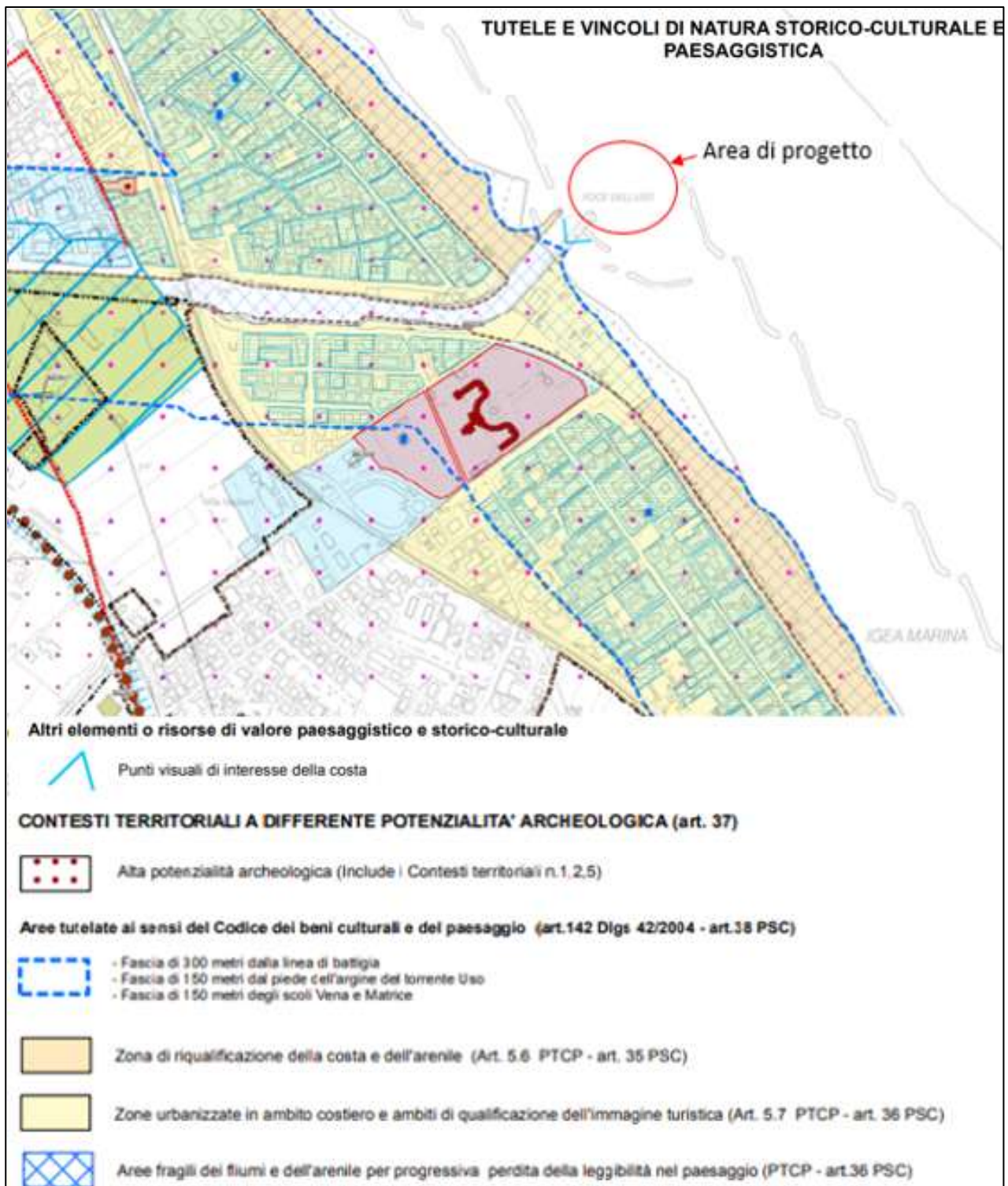


Figura 3.9-2: PSC, tutele e vincoli di Natura Storico-Culturale e Paesaggistica della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.

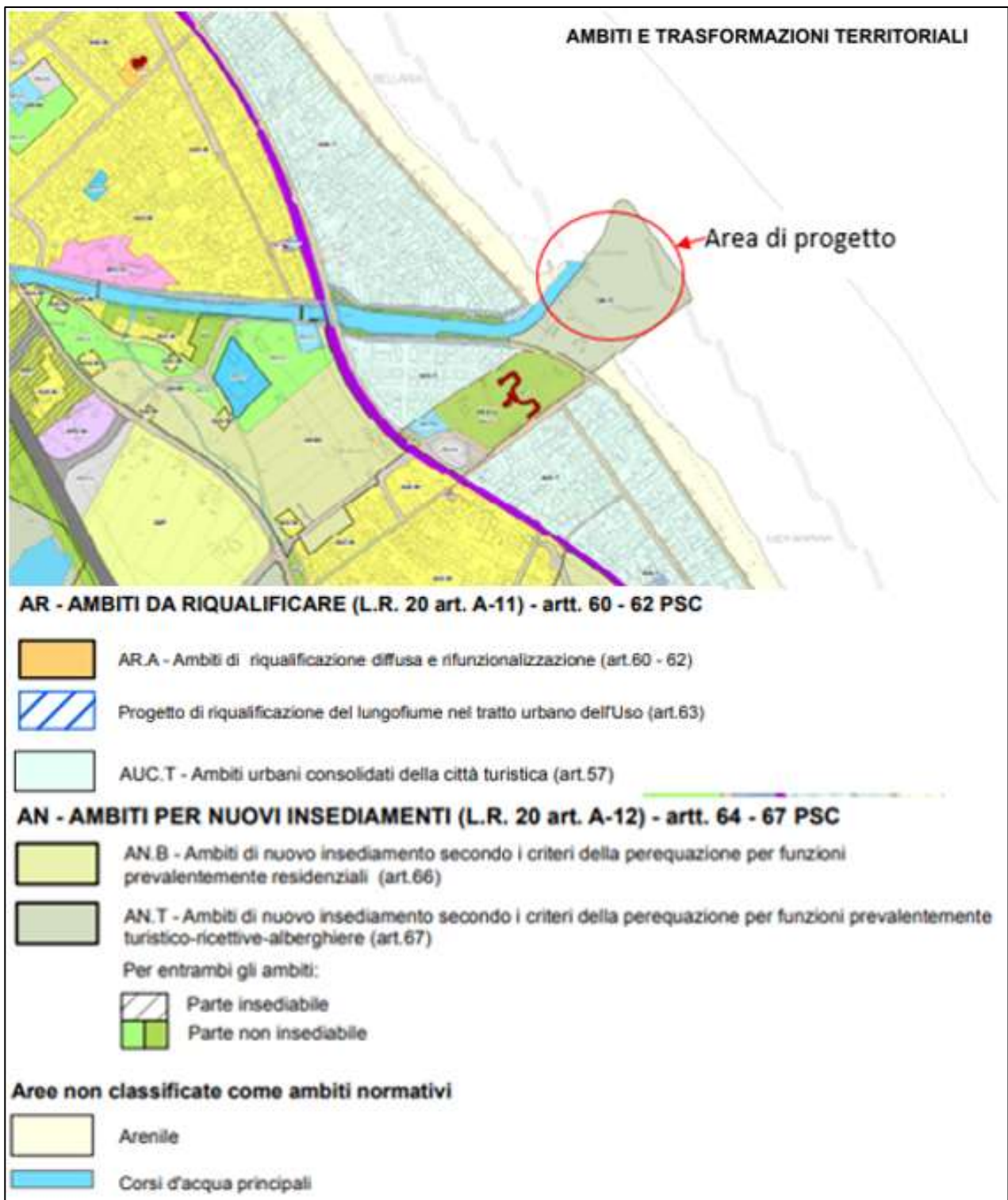


Figura 3.9-3: PSC, Ambiti e Trasformazioni Territoriali della fascia costiera e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: Comune Bellaria – Igea Marina.

### 3.10 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

L'Art. 1 - Ambito di applicazione, del regolamento per la protezione dall'esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno riporta : " Il presente regolamento disciplina le

competenze comunali in materia di inquinamento acustico ai sensi del comma 1) dell'art. 6 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, e secondo gli indirizzi della DGR 21/01/2002 n. 45, con particolare riferimento alle modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose".

La Figura 3.10-1 mostra uno stralcio della cartografia del PSC del comune di Bellaria- Igea Marina per quanto attinente con classificazione acustica del territorio comunale.

### 3.10.1 RELAZIONE CON IL PROGETTO

L'area oggetto d'intervento ricade nelle zone definite dalla Classe IV con valori limite di emissione Leq in dB(A) di 50 Diurno e 60 Notturmo. Le aree in classe IV sono definite Aree ad Intensa Attività Umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

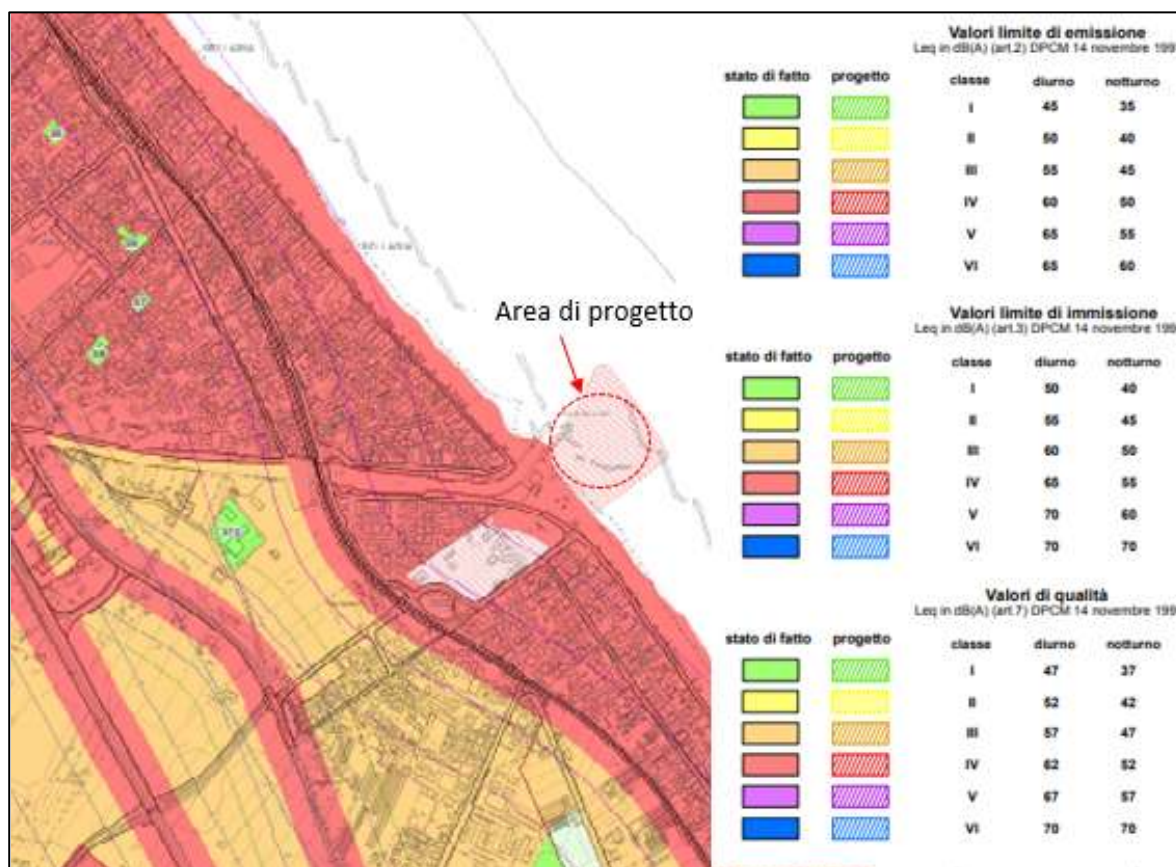


Figura 3.10-1: Zonazione acustica del territorio comunale e ubicazione dell'area di progetto. Fonte: PSC Comunale.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il capitolo che segue rappresenta la descrizione delle componenti ambientali che definiscono lo scenario di caratterizzazione dell'area di progetto. Ne descrive l'impronta sotto differenti aspetti multidisciplinari che permettono di valutare successivamente gli impatti della realizzazione dell'intervento in funzione della sensibilità ambientale diffusa e di dettaglio presente nell'area di studio e specificatamente nel sito di progetto.

Le componenti ambientali rappresentano dunque un sistema chiave nel processo di valutazione degli impatti e la loro definizione deve comunque tenere conto dell'approfondimento richiesto dallo Studio, dalla tipologia di opera proposta, dalla sua ubicazione nel contesto ambientale.

Nel caso specifico l'opera in progetto rientra tra quelle sottoposte alla fase di Screening di VIA andando a ricoprire un ruolo già di per se meno gravoso per quanto riguarda il suo inserimento nell'ambiente ma che tuttavia deve essere confermato al termine delle singole valutazioni.

In funzione del suo intero collocamento in ambiente marino, seppur direttamente collegata alla presente struttura portuale, l'opera di progetto obbliga principalmente a definire un quadro di caratterizzazione ambientale che tenga conto principalmente delle caratteristiche biologiche e morfologiche delle componenti ambientali della fascia di transizione terra mare e del paesaggio.

### 4.1 CARATTERISTICHE METOMARINE DEL PARAGGIO

Per definire il clima meteomarinico relativo al litorale di Bellaria Igea Marina sono a disposizione dati rilevati da varie stazioni meteorologiche, ondametriche e mareografiche, archiviati presso il Servizio Idro-Meteo-Clima di ARPA Emilia Romagna. Figura 4.1-1

E' disponibile anche un importante lavoro di reperimento dei dati di mareggiate è stato fatto dalla Regione Emilia Romagna unitamente a Arpa e Università di Ferrara, nell'ambito del progetto Europeo MICORE (Difesa costiera –Rischio da mareggiata). Il lavoro ha prodotto un accurato catalogo delle mareggiate che hanno colpito la costa Emiliana-Romagnola provocando impatti significativi sulle aree costiere. Le mareggiate significative catalogate coprono un ampio arco temporale che va dal 1946 al 2010.

Nel presente progetto sono stati utilizzati i dati elaborati della boa di Cesenatico (Nausicaa) ed i valori estremi della boa RON di Ancona per ricavare le altezze d'onda associate ai tempi di ritorno delle mareggiate più intense.

Per lo studio del trasporto solido costiero sono stati utilizzati invece i dati forniti dall'Università di Bologna e riportati nel paragrafo 4.5.



Figura 4.1-1: Localizzazione delle stazioni di misura meteorologiche e marine utilizzate per l'analisi storica delle mareggiate (Le mareggiate e gli impatti sulla costa in Emilia-Romagna 1946-2010 – I quaderni di Arpa).

La più recente e dettagliata analisi del clima meteomarinò della costa Emiliano-Romagnola è quella effettuata da ArpaE nell'ambito del "Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate nell'ambito dei progetti di: *Messa in sicurezza dell'imboccatura e il miglioramento della navigazione in prossimità del porto canale di Rimini 2° Stralcio – Intervento a difesa della costa e della balneazione: miglioramento ambientale del tratto di costa tra la Fossa Sortie e il Deviatore Marecchia 1° Stralcio – 3ª Camagna di monitoraggio – Marzo 2018*".

Le caratteristiche del moto ondoso nel tratto di mare antistante la costa emiliano-romagnola, in termini di clima del moto ondoso medio annuo sono state determinate facendo riferimento a tutta la serie storica dei dati ondometrici, a cadenza semioraria, rilevata dalla boa Nausicaa, quindi a partire dal maggio 2007 fino al mese di marzo 2018 compreso, coprendo così un periodo di quasi 11 anni.

Nonostante alcuni brevi periodi di interruzione del funzionamento della boa (manutenzioni, o mancate trasmissioni), l'estensione e la qualità dei dati raccolti (Figura 4.1-2) risultano adeguati a ricostruire il clima medio annuo davanti alla costa regionale.

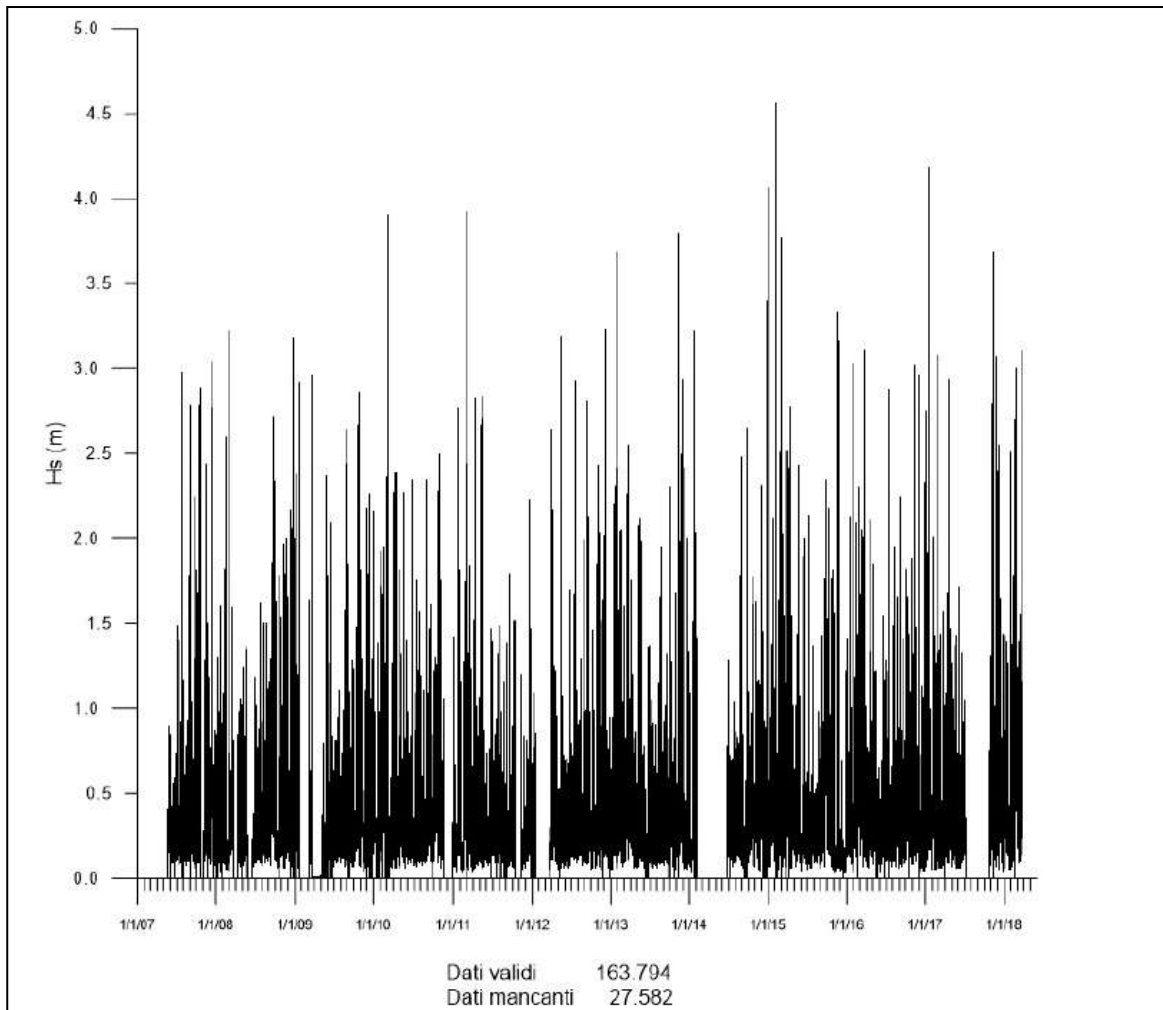


Figura 4.1-2: Boa Nausicaa. Altezza d'onda significativa misurata nel periodo maggio 2007 – marzo 2018 (Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate ... – 3<sup>a</sup> campagna monitoraggio – Marzo2018 – Arpa)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Totale
calme																	31,22
0,20-0,5	2,29	3,04	3,29	4,06	10,93	10,89	0,94	0,07	0,06	0,08	0,09	0,25	0,36	0,71	1,13	1,31	39,50
0,5-1,25	0,70	1,67	3,46	5,92	7,91	2,82	0,15	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,04	0,09	0,25	23,09
1,25-2,5	0,03	0,36	1,54	2,68	0,96	0,02								<0,01		<0,01	5,58
2,5-4	<0,01	0,02	0,23	0,34	<0,01								<0,01	<0,01			0,60
>4				0,01					<0,01								0,01
Totale	3,01	5,10	8,52	13,00	19,81	13,73	1,09	0,08	0,06	0,08	0,10	0,28	0,38	0,76	1,22	1,56	100,00

Tabella 4.1-1: Clima medio annuo del moto ondoso. Tabella di occorrenza ricavata dall'intera serie storica dei dati ondometrici rilevati dalla boa Nausicaa (dati utilizzati da maggio 2007 a marzo 2018) (Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate ... – 3<sup>a</sup> campagna monitoraggio – Marzo2018 – Arpa).

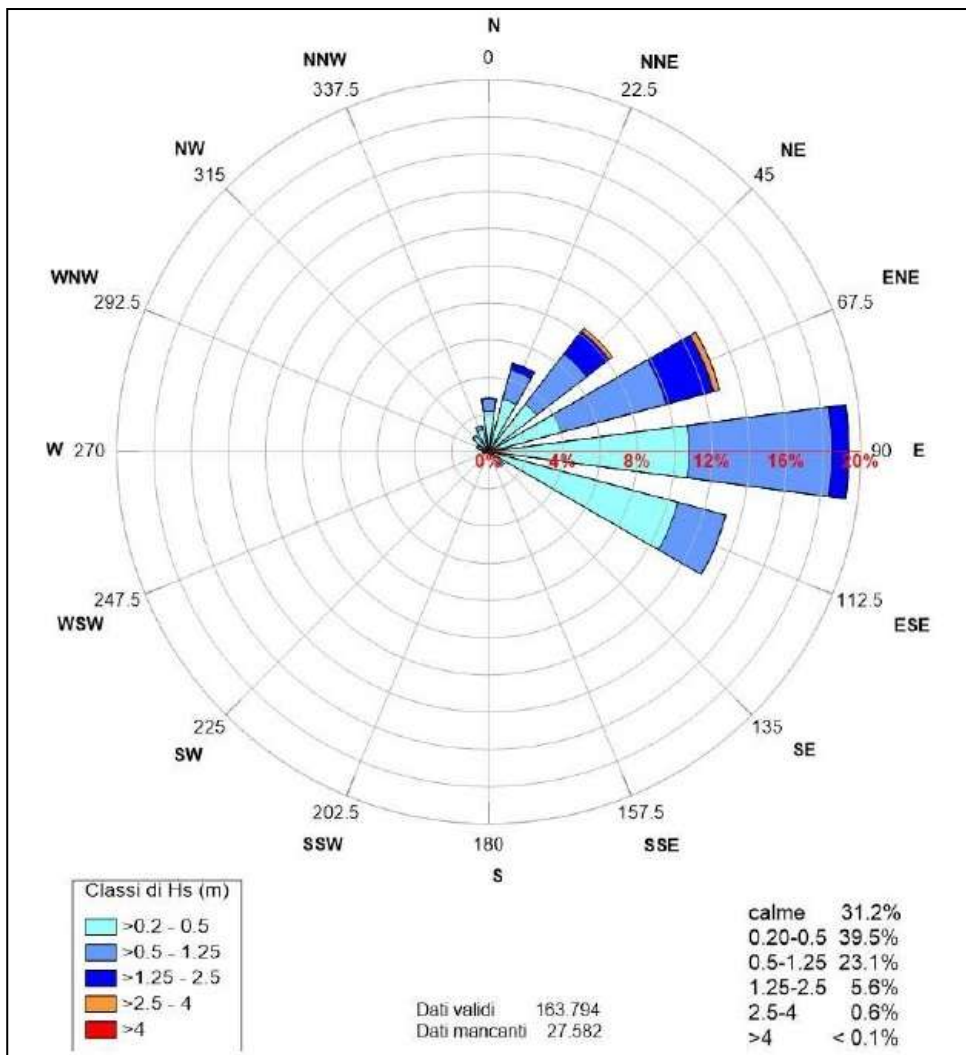


Figura 4.1-3: Clima medio annuo del moto ondoso. Rosa delle onde ricavata dall'intera serie storica dei dati ondometrici rilevati dalla boa Nausicaa (dati utilizzati da maggio 2007 a marzo 2018) (Monitoraggio degli effetti indotti dalle opere realizzate ... - 3<sup>a</sup> campagna monitoraggio - Marzo2018 - Arpa)

Analizzando le distribuzioni delle onde per valore d'altezza e per direzione di provenienza (Tabella 4.1-1 e Figura 4.1-3) si può notare che le caratteristiche salienti del clima del moto ondoso ricostruito con la serie storica, più che decennale, delle misure ondometriche effettuate dalla boa Nausicaa sono le seguenti:

- la percentuale delle calme ( $H_s < 0.20$  m) raggiunge poco più del 31% dei casi;
- il settore da cui proviene il maggior numero di onde, pari a poco meno del 20% del totale, è quello E o di levante ( $90^\circ$  N), seguito dal settore ESE ( $112.5^\circ$  N) con il 13.7% e dal settore ENE ( $67.5^\circ$  N) con il 13% degli eventi;
- la classe di altezza d'onda più frequente è quella rappresentata dalle onde basse, cioè con  $0.20 \leq H_s < 0.50$ , con poco il 39.5% dei casi registrati;
- dal settore ENE proviene il maggior numero di onde medio-alte, ovvero quelle con  $H_s > 1.25$  m, con circa il 3% dei casi; si osservi che, complessivamente, questa classe d'onda rappresenta poco più del 6% del totale registrato dalla boa nel decennio in esame;

- il settore NE o di bora ( $45^\circ$  N) presenta percentuali di occorrenza significative pari a quasi l'1.8% del totale.

Nella Figura 4.1-4 (Settori di traversia) è riportato il settore di traversia principale e quello secondario per il porto-canale di Bellaria-Igea Marina. Come è evidente le onde con direzione a terra comprese nel Settore  $4^\circ$ N- $68^\circ$ N possono entrare indisturbate all'interno del porto-canale. In questo settore, secondo il clima ondoso della boa Nausicaa sono comprese le onde di maggiore altezza provenienti da  $45^\circ$ N.

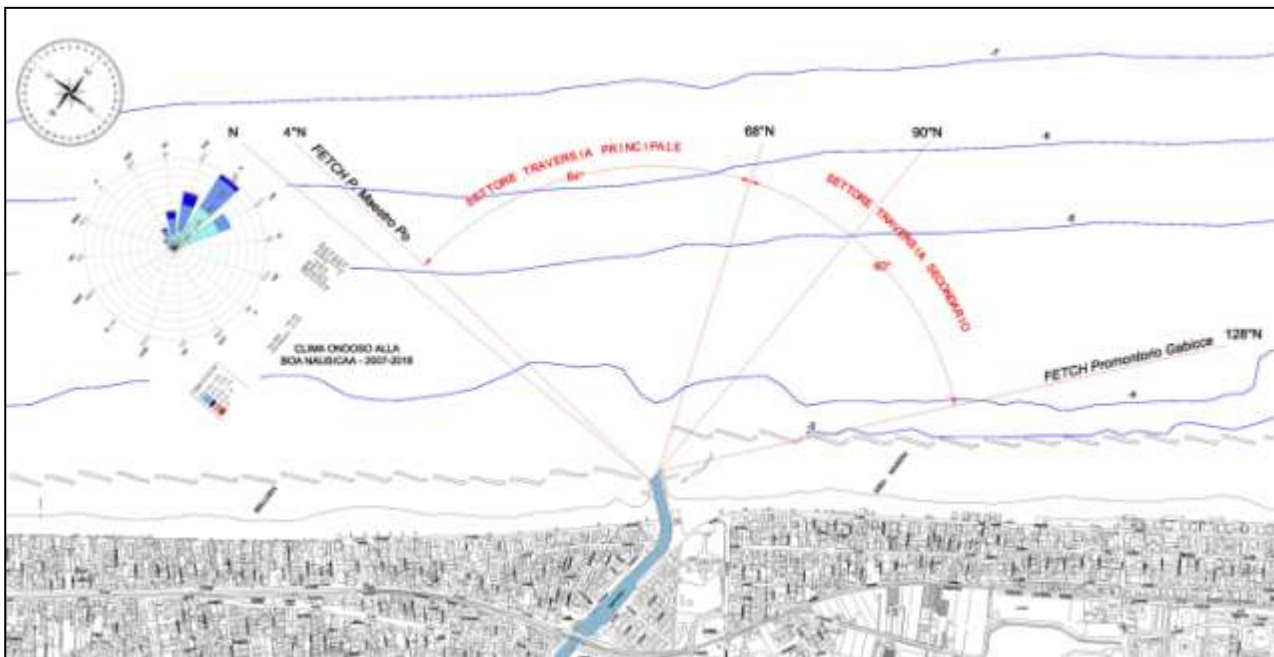


Figura 4.1-4: Settori di traversia principale e secondaria per il paraggio di Bellaria – Igea Marina.

Per caratterizzare il moto ondoso all'ingresso del porto canale di Bellaria –Igea Marina sono a disposizione anche i dati registrati dalla boa della Rete Ondametrica Nazionale posta al largo di Ancona, che costituiscono un campione affidabile per l'analisi statistica degli eventi estremi. I dati della boa Ondametrica di Ancona si riferiscono, infatti, ad un arco temporale che va dal 1999 al 2013. Dal 9 marzo 1999 al 14 luglio 2002 lo strumento di misura per il sito ondametrico di Ancona, appartenente alla R.O.N. del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale è stato la boa, del tipo *Directional Waverider*, della società olandese *Datawell*.

Nello studio del 2019 e nel Progetto di Fattibilità tecnico Economica e nel Progetto Definitivo le caratteristiche delle onde estreme (con diversi tempi di ritorno) sono state ottenute dal trasferimento, effettuato con metodo dei fetches geografici ed efficaci, dei dati dalla boa della stazione ondametrica nazionale di Ancona al largo di Bellaria.

Il metodo di scelta delle onde estreme di progetto è cautelativo poiché la boa Nausicaa è posizionata alla profondità di 10m pertanto i valori registrati sono già influenzati da shoaling e rifrazione.



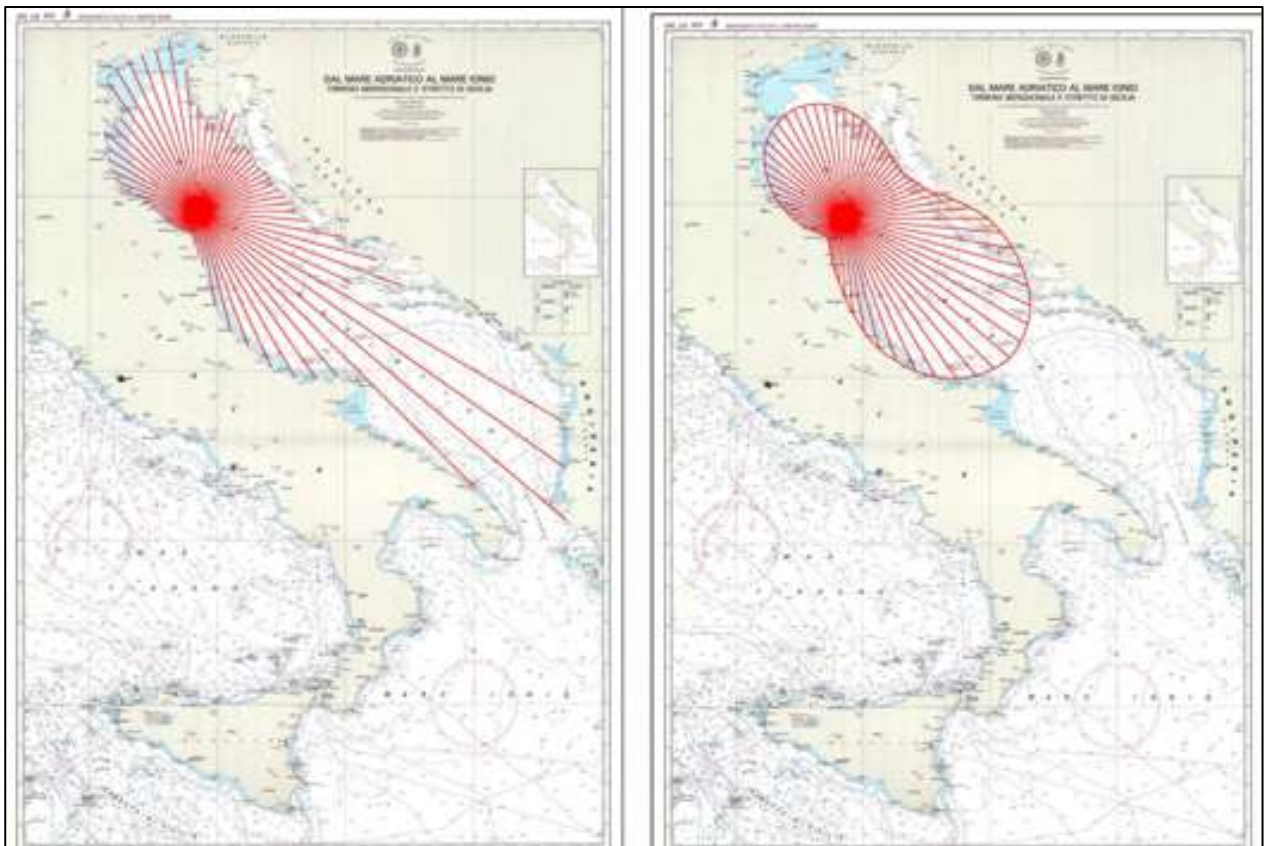


Figura 4.1-5: Fetches geografici (sinistra) – Fetches efficaci (destra) – Boa R.O.N. di Ancona.

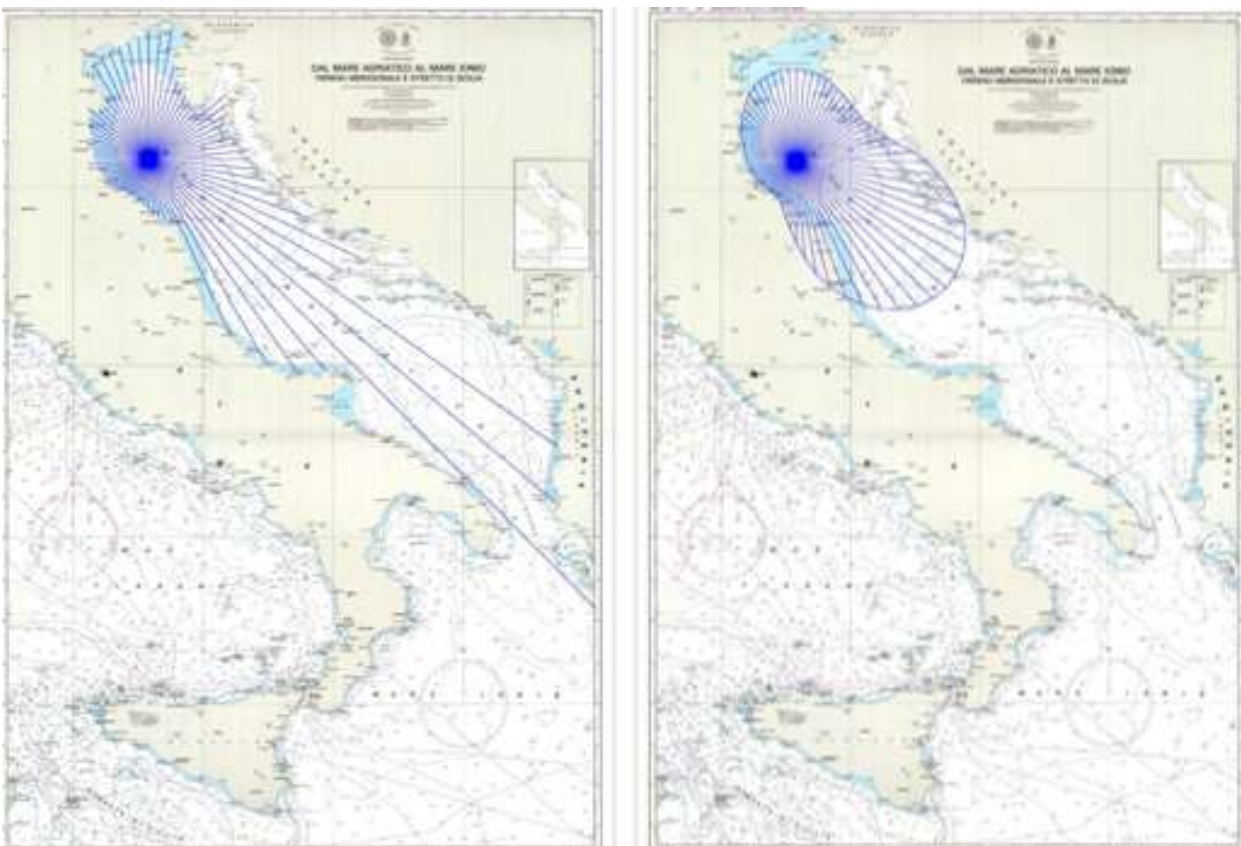


Figura 4.1-6: Fetches geografici (sinistra) – Fetches efficaci (destra) – paraggio di Bellaria - Igea Marina

Le onde al largo di Bellaria Igea Marina sono riportate nelle seguenti tabelle per tempi di ritorno e direzioni di provenienza diversi.

15-45			45-75			75-105			105-135		
Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)
1	3.36	6.63	1	3.02	6.75	1	2.74	6.56	1	3.73	7.98
2	3.83	6.82	2	3.61	7.04	2	3.42	6.87	2	4.27	8.32
5	4.44	7.05	5	4.28	7.33	5	4.30	7.21	5	4.91	8.69
10	4.90	7.21	10	4.73	7.51	10	4.98	7.44	10	5.35	8.92
15	5.17	7.29	15	4.98	7.60	15	5.37	7.56	15	5.60	9.04
20	5.36	7.35	20	5.15	7.66	20	5.65	7.64	20	5.76	9.13
25	5.50	7.39	25	5.28	7.70	25	5.87	7.70	25	5.89	9.19
30	5.62	7.43	30	5.38	7.74	30	6.04	7.75	30	5.99	9.24
50	5.96	7.53	50	5.65	7.83	50	6.54	7.88	50	6.27	9.37
70	6.18	7.59	70	5.83	7.89	70	6.86	7.96	70	6.45	9.45
100	6.42	7.65	100	6.01	7.94	100	7.21	8.04	100	6.64	9.53
140	6.64	7.71	140	6.18	8.00	140	7.54	8.11	140	6.81	9.61
150	6.68	7.72	150	6.21	8.01	150	7.60	8.13	150	6.84	9.62
200	6.87	7.77	200	6.35	8.05	200	7.88	8.19	200	6.98	9.68
300	7.14	7.83	300	6.54	8.10	300	8.30	8.28	300	7.19	9.77
500	7.48	7.92	500	6.77	8.17	500	8.77	8.38	500	7.42	9.87
1000	7.93	8.02	1000	7.08	8.26	1000	9.44	8.51	1000	7.74	9.99

135-165			285-315			315-345			345-15		
Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)	Tr	H <sub>Bellaria</sub> (m)	T <sub>MBellaria</sub> (s)
1	1.31	5.51	1	2.14	4.88	1	1.58	4.62	1	2.39	5.84
2	1.60	5.89	2	2.42	5.03	2	1.94	4.83	2	2.76	6.06
5	2.01	6.38	5	2.75	5.18	5	2.42	5.07	5	3.22	6.30
10	2.36	6.73	10	2.98	5.28	10	2.78	5.23	10	3.55	6.46
15	2.57	6.93	15	3.10	5.33	15	2.99	5.31	15	3.74	6.54
20	2.73	7.07	20	3.19	5.37	20	3.14	5.37	20	3.87	6.60
25	2.85	7.18	25	3.25	5.39	25	3.26	5.41	25	3.97	6.64
30	2.95	7.26	30	3.31	5.41	30	3.35	5.44	30	4.05	6.68
50	3.24	7.50	50	3.45	5.47	50	3.62	5.54	50	4.28	6.77
70	3.44	7.65	70	3.54	5.50	70	3.79	5.59	70	4.42	6.82
100	3.65	7.81	100	3.64	5.54	100	3.98	5.65	100	4.57	6.88
140	3.86	7.95	140	3.73	5.57	140	4.15	5.71	140	4.71	6.93
150	3.90	7.98	150	3.74	5.58	150	4.19	5.72	150	4.74	6.95
200	4.08	8.10	200	3.82	5.60	200	4.34	5.76	200	4.86	6.99
300	4.35	8.28	300	3.92	5.64	300	4.56	5.82	300	5.03	7.05
500	4.66	8.48	500	4.04	5.68	500	4.82	5.89	500	5.22	7.12
1000	5.12	8.75	1000	4.20	5.73	1000	5.18	5.99	1000	5.50	7.21

Tabella 4.1-2: Valori delle altezze significative e dei periodi delle onde al largo di Bellaria – Igea Marina.

Una volta ottenuti i valori delle caratteristiche ondose al largo si è proceduto al trasferimento a riva delle onde determinate, considerando i vari effetti che separatamente agiscono su di esse: rifrazione e shoaling, ovvero riduzione e rotazione del fronte d'onda, che provocano la variazione della celerità di propagazione e dell'altezza d'onda, a parità di contenuto energetico dalla situazione a largo a quella a profondità ridotte sino al limite del frangimento. I risultati del trasferimento alla profondità di 4m, prossima all'imboccatura portuale sono sintetizzati nella Tabella 4.1-3.

Tr = 1 anno	$\Theta_0$ (°N)	$H_{s0}$ (m)	Ts (s)	$L_0$ (m)	$\alpha_0$	$h/L_0$	Kr	$H'_0$ (m)	$H'_0/L_0$	Ks	$\Theta_h$ (°N)	$H_{1/3}$ (progetto) (m)	$L_h$ (m)
	320	1.58	4.62	33.3	90	0.12	0.80	1.26	0.038	0.9211	12	1.16	25.5
340	1.58	4.62	33.3	70	0.12	0.80	1.26	0.038	0.9211	13	1.16	25.5	
0	2.39	5.84	53.2	50	0.08	0.85	2.03	0.038	0.9656	24	1.87	34.2	
30	3.36	6.63	68.6	20	0.06	0.93	3.13	0.046	1.0023	39	2.40	39.6	
60	3.02	6.75	71.2	10	0.06	0.93	2.81	0.040	1.0082	56	2.39	40.4	
90	2.74	6.56	67.2	40	0.06	0.88	2.41	0.036	0.9989	70	2.22	39.1	
120	3.73	7.98	99.6	70	0.04	0.80	2.99	0.030	1.0693	72	2.44	48.7	

Tr = 30 anni	$\Theta_0$ (°N)	$H_{s0}$ (m)	Ts (s)	$L_0$ (m)	$\alpha_0$	$h/L_0$	Kr	$H'_0$ (m)	$H'_0/L_0$	Ks	$\Theta_h$ (°N)	$H_{1/3}$ (progetto) (m)	$L_h$ (m)
	320	3.35	5.44	46.3	90	0.09	0.80	2.68	0.058	0.9488	17	2.34	31.4
340	3.35	5.44	46.3	70	0.09	0.83	2.78	0.060	0.9488	19	2.35	31.4	
0	4.05	6.68	69.6	50	0.06	0.85	3.44	0.049	1.0046	28	2.42	39.9	
30	5.62	7.43	86.2	20	0.05	0.92	5.17	0.060	1.0417	40	2.54	31.4	
60	5.38	7.74	93.5	10	0.04	0.93	5.00	0.053	1.0570	55	2.55	39.9	
90	6.04	7.75	93.7	40	0.04	0.87	5.26	0.056	1.0574	66	2.56	45.0	
120	5.99	9.24	133.3	70	0.03	0.80	4.79	0.036	1.1316	69	2.60	47.0	

Tabella 4.1-3: Altezze d'onda significativa alla profondità di -4.0m l.m.m.



Figura 4.1-7: Rotazione dei fronti d'onda dal largo alla batimetrica -4.0m – onde con Tr 30anni

La Figura 4.1-7 precedente mostra in forma sintetica le direzioni delle onde con Tr 30 anni al largo e alla profondità di 4m.

La rifrazione delle onde più intense ( $T_R$  di 30 anni, vedi Figura 4.1-7) produce fronti d'onda leggermente inclinati rispetto l'andamento della linea di riva, dando luogo ad un trasporto prevalentemente diretto da sud a nord. Le ondatazioni con fronti paralleli alla costa sono quindi frequenti.

Il tempo di ritorno di 1 anno è rappresentativo del clima annuale mentre  $T_R=30$  anni è ottenuto dalle "Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime" Cons. Sup. LL.PP. (1994) applicando la formula

$$T_R = \left[ \frac{T_V}{-\ln(1 - P_f)} \right]$$

Dove  $T_V$  è la vita di progetto fissata in 25 anni (opere di uso generale) e  $P_f$  è la probabilità di danneggiamento fissata in  $P_f=0.50$ .

L'applicazione della formula fornisce con orientamento, con i dati sopra riportati valore di  $T_R=36$  anni, nei calcoli è stato adottato un valore pari a  $T_R= 30$  anni.

## 4.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### 4.2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di Bellaria-Igea Marina ha un'estensione 18,30 km<sup>2</sup> (1.830 Ha) e confina a Nord ed ad Ovest con il Comune di S.Mauro Pascoli (Provincia di Forlì-Cesena) a Est con il Mare Adriatico, a Sud con il Comune di Rimini. Tali limiti amministrativi sono marcati da elementi fisici (corsi d'acqua) o da tracciati stradali: in particolare il limite est dal Mare Adriatico, il sud è marcato dallo Scolo Pedrera Grande e dalla S.P. S.Mauro-Castellabate, il limite Ovest dal Fiume Uso, dal Fosso Vena e dalla Vicinale Matrice e a nord dalla Fossa Matrice.

Il corso del Fiume Uso divide il comune nelle due località principali: Igea Marina a Sud e Bellaria a Nord.

Il territorio comunale si sviluppa a nord di Rimini del quale faceva originariamente parte sino al 1956; l'autonomia amministrativa è avvenuta attraverso lo scorporo di quattro località: oltre a Bellaria ed Igea Marina anche della Cagnona, posta all'estremità nord del territorio comunale e di Bordonchio posto a Sud dell'Uso e costituitasi attorno alla parrocchia di S. Martino al Bordonchio.

### 4.2.2 GEOLOGIA

A scala regionale l'area è ricompresa nella una porzione della pianura padana la cui struttura del sottosuolo è stata definita solo recentemente grazie alle informazioni pervenute dalla ricerca petrolifera eseguita dall'AGIP, pubblicate nei lavori di Pieri e Groppi (1981), Dondi & Alii (1982) e Dondi (1985). L'elaborazione dei dati di perforazione e sismici hanno consentito l'individuazione nel sottosuolo di una catena montuosa in evoluzione che ripropone lo stile tettonico del margine appenninico ossia un sistema di linee tettoniche con orientamento NO-SE rappresentate da serie di archi e pieghe fagliate che accavallano unità geologiche più antiche (mioceniche) su unità più giovani (plioceniche). Si tratta pertanto della propaggine sepolta dell'Appennino Settentrionale, caratterizzata da dislocamenti sempre più recenti mano a mano che si procede in direzione NE.

Della porzione più esterna di questa catena sepolta, la cui propaggine più settentrionale si spinge oltre Ferrara fino a Copparo e denominata "archi di pieghe ferraresi ed adriatiche", il territorio del comune di Bellaria – Igea Marina, è interessato dalla facies strutturale più esterna alla catena: "pieghe adriatiche". Questo andamento ad archi di pieghe del "fronte sepolto" dell'Appennino, di messa in posto sempre più recente man mano ci si porti sulle aree più esterne è probabilmente, da correlarsi al movimento di rotazione dell'Appennino in senso antiorario.

I depositi del settore di pianura sono rappresentati dalla successione quaternaria continentale del Pleistocene medio - Olocene (ciclo Qc).

I sedimenti alluvionali sono costituiti da cicli deposizionali grossolani alla base (ghiaie e sabbie) e fini al tetto (peliti). Nel sottosuolo il limite inferiore dei depositi alluvionali è discordante sui depositi marini e tende ad approfondirsi allontanandosi dal margine pedecollinare.

I sedimenti che costituiscono il sottosuolo e che affiorano nell'area di studio, in accordo con le gerarchie delle unità stratigrafiche suesposte, costituiscono il tetto stratigrafico del Supersistema Emiliano Romagnolo (AE) che raggruppa tutti i depositi quaternari alluvionali, per uno spessore che raggiunge circa 300 metri di profondità dal piano campagna, i quali poggiano in discordanza sui depositi marini del Gruppo del Santerno e IMO - Sabbie di Imola.

Dal punto di vista della formalizzazione stratigrafica le unità costituite dai sedimenti del sottosuolo e presenti anche in affioramento dell'area appartengono al Sintema Emiliano- Romagnolo Superiore (AES), parte alta del Sintema Emiliano Romagnolo (AE), in particolare sono state inquadrare nel Subsintema di Ravenna (AES8), tetto stratigrafico di (AES), e all'unità di rango gerarchico inferiore definita Unità di Modena (AES8a), quest'ultima costituisce il tetto stratigrafico del Subsintema di Ravenna.

Recenti studi sui depositi che formano le successioni oloceniche, che fanno riferimento al subsintema di Ravenna e all'Unità di Modena (Allomembro di Ravenna) (20-25 mt di profondità da p.c.) presenti nell'area di studio, hanno dimostrato una sequenza deposizionale controllata prevalentemente dall'eustatismo e da fluttuazioni climatiche associate all'influenza della subsidenza legata sia a cause tettoniche profonde sia alla compattazione dei sedimenti plio-quaternari. (A. Amorosi et al). In particolare il Subsintema di Ravenna è caratterizzato dalla rapida risalita eustatica, avvenuta negli ultimi 18.000 anni circa, legata allo sviluppo di livelli di argille organiche e torbe. La tendenza trasgressiva si interrompe temporaneamente durante l'intervallo freddo dello Younger Dryas (12.500-11.000 anni), che fu probabilmente associato ad una stabilizzazione del livello eustatico e ad una riattivazione dei sistemi deposizionali alluvionali.

La Figura 4.2-1 illustra nello stralcio cartografico della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna l'ambito di riferimento per l'area di progetto che ricade nella vasta fascia di deposito del cordone litorale caratterizzato da depositi prevalentemente sabbiosi della piana deltizia.

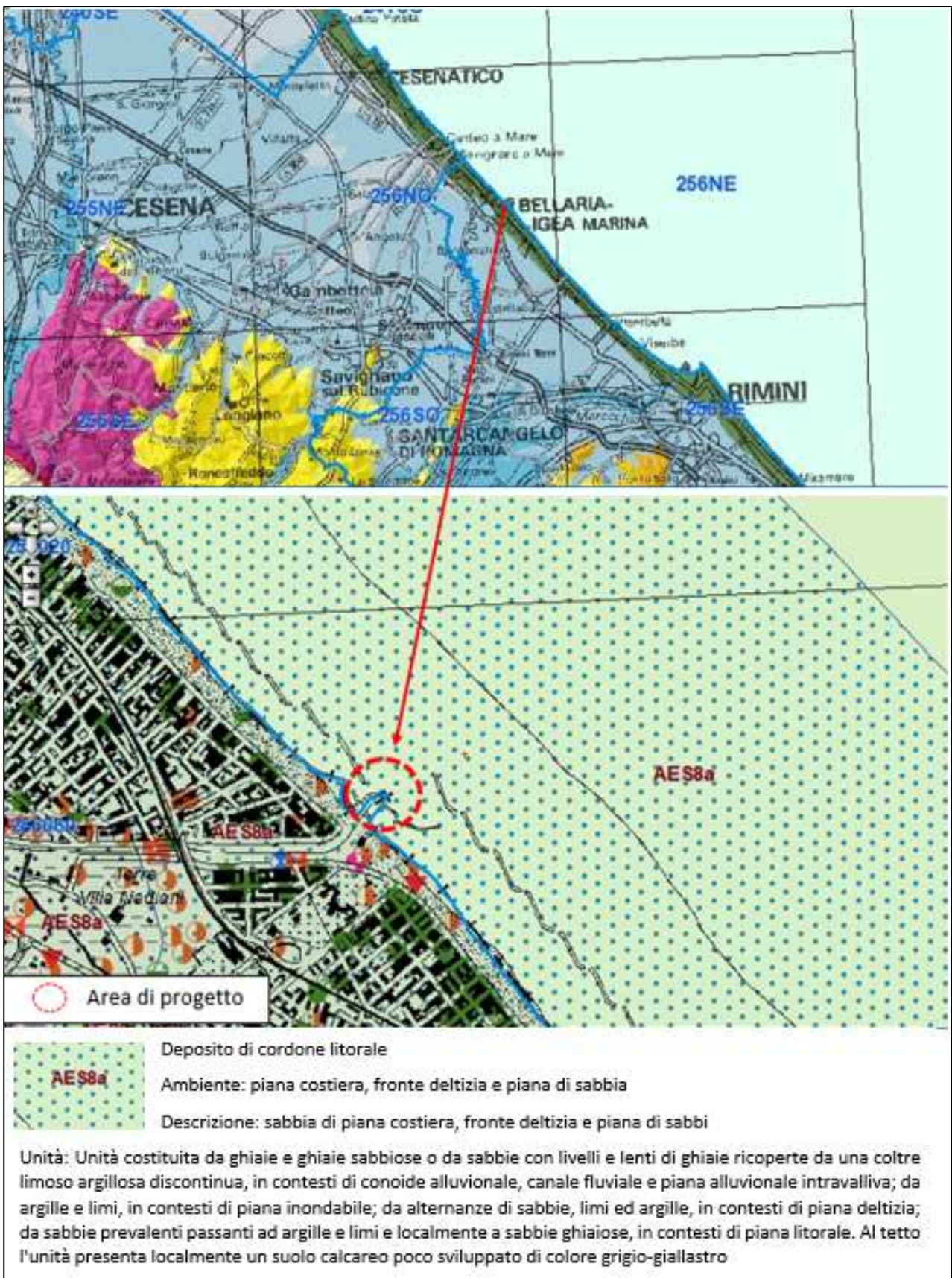


Figura 4.2-1: Carta Geologica della Regione Emilia Romagna per la fascia costiera che include l'area di progetto: Fonte: Regione Emilia Romagna - Portale cartografico del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli.

### 4.2.3 GEOMORFOLOGIA

Il territorio è interamente pianeggiante, la quota più elevata è di 14/15 m s.l.m. e si registra nella porzione sud-occidentale verso l'alveo del Fiume Uso (località Donegaglia), a confine con il comune di Rimini. I terreni in affioramento sono ascrivibili ai depositi alluvionali ad esclusione della spiaggia recente posta a valle della paleofalesia costiera. La scarpata di questa, benché modellata dalle lavorazioni agricole, è ancora ben evidente nella porzione sud del territorio comunale, ove si può seguire facilmente dallo Scolo Pedrera Grande sino in prossimità del Fiume Uso.

Il dislivello tra i terreni alluvionali ed i sottostanti depositi costieri si aggira sui 6/7 m in prossimità dello Scolo Pedrera Grande, riducendosi progressivamente a 4/5 m in corrispondenza del Rio Pircio, a 2,5 m all'altezza di Viale Orazio per annullarsi quasi completamente in prossimità dell'alveo del fiume Uso.

Complessivamente i depositi costieri si estendono per una superficie di circa 5,5Km<sup>2</sup> (30% della superficie totale), i depositi alluvionali per circa 12,8Km<sup>2</sup> (70% della superficie totale di 18,30Km<sup>2</sup>).

Le indagini svolte dall'Università di Modena e confermate da ritrovamenti in sito attestano infine la presenza di due cordoni litorali a ridosso della paleo-falesia a profondità di circa 2,5 metri dal piano campagna; i cordoni sono costituiti essenzialmente da tritume conchigliare e sabbie più compatte.

L'ambiente è inoltre caratterizzato dalla continua sovrapposizione sulla verticale degli apporti fluviali terrigeni; processo deposizionale agevolato dal regime di costante subsidenza e dalla ridotta capacità a divagare dei corsi d'acqua, confinati all'interno dei propri argini naturali (attualmente dai rilevati arginali artificiali). Antecedentemente ai massicci interventi di regimazione idraulica i canali fluviali, non essendo in grado di contenere la maggior parte delle piene stagionali, andavano soggetti a frequenti e ripetute tracimazioni. Le acque uscendo dagli alvei depositavano i materiali prevalentemente sabbiosi nelle immediate vicinanze, contribuendo così alla costruzione degli argini naturali, e più fini (limi ed argille) nelle aree distali (piane interfluviali) dove l'energia del flusso, e quindi la capacità di trasporto, diminuiva progressivamente.

### 4.2.4 IDROLOGIA E IDOGEOLOGIA

I principali assi drenanti sono diretti verso Nord nella zona posta in destra idrografica del Fiume Uso e marcano probabilmente le varie migrazioni d'alveo testimoniate anche dalle tracce di paleo alvei riportate sulla stessa tavola. Altri marcati assi drenanti coincidono con gli attuali Rio Pircio e Scolo Pedrera Grande. Marcati spartiacque sotterranei sono quelli posti in località Bordonchio (ad andamento NNE-SSW) che paiono separare i circuiti sotterranei del Fiume Uso da quello del Rio Pircio e quello posto tra il Pircio ed il Pedrera Grande.

Il deflusso superficiale si esplica essenzialmente lungo direttrici di scolo antropizzate, sia nel percorso sia nelle caratteristiche del canale. L'asta principale risulta essere il tratto terminale del Fiume Uso che sfocia proprio nel porto-canale di Bellaria; il tratto fluviale è per tutto il tratto compreso nel territorio comunale arginato e regimato; solo l'ultimo kilometro in prossimità del mare risulta non arginato ma comunque regimato da sponde e difese necessarie anche per la navigabilità del tratto prossimo al mare.



È opportuno sottolineare come l'esiguità del bacino imbrifero dei canali minori, le caratteristiche geometriche dei canali, la natura dei terreni e i tempi ridotti di corrivazione producano come effetto la pressoché totale esondabilità dei canali minori già con tempi di ritorno  $T_r=10$  anni. Quindi le maggiori criticità e i maggiori problemi territoriali si hanno in relazione alla rete di deflusso superficiale fortemente condizionata dal territorio urbanizzato e dal carico antropico conseguente.

### 4.3 IDROGRAFIA DEL FIUME USO

Il porto canale è situato alla foce del fiume Uso che ha un bacino idrografico superficiale di circa  $142 \text{ Km}^2$ , come molti fiumi che sfociano nell'Adriatico Centrale la variabilità delle portate e le piene improvvise lo caratterizzano più come regime torrentizio.

Nel secolo scorso fra il ponte per Trebbio e Camerano, si è concentrata una intensa attività estrattiva che ha comportato un'accentuazione notevole del fenomeno di abbassamento del fondo alveo con un'erosione regressiva, IDROSER ha stimato che nel periodo 1950-1979 sono stati estratti dal fiume Uso circa  $230'000\text{m}^3$  di materiale.

Lungo l'asta fluviale dell'Uso il materiale del fondo alveo ha la seguente distribuzione granulometrica:

- Materiale prevalentemente ciottoloso con massi: dalle origini fino a circa un chilometro a valle di Ponte dell'Uso;
- Materiale ghiaioso-ciottoloso con sabbie: da Ponte dell'Uso fino all'altezza di Trebbio;
- Materiale ghiaioso-sabbioso con rari ciottoli: da Trebbio a S. Arcangelo di Romagna – S. Vito di Rimini;
- Materiale prevalentemente sabbioso, con ridotte percentuali di ghiaia: da S. Arcangelo al guado di S. Mauro;
- Materiale prevalentemente limoso-argilloso con sabbie: dal guado di S. Mauro alla foce.

Sono prevalentemente i materiali limoso-argilloso e le sabbie medio-fini che vengono trascinati dalle piene del F. Uso e si depositano nel porto canale nella fase di esaurimento della piena.

Nel 2018 l'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile – Servizio Area Romagna ha redatto un Progetto Esecutivo "Intervento di adeguamento idraulico tratto urbano Torrente Uso tra S.S.16 e la foce – Porto canale di Bellaria 1° stralcio importo € 2.000.000,00". Nella Relazione Idraulica Generale a cura di Ing. D. Sermoni, Ing. F. Gubinelli, Geom. S. Cevoli sono state adeguate le altezze dei muretti, precedentemente realizzati, per contenere le piene tenendo conto dell'influenza della marea in casi di evento di piena e dell'effetto negativo della subsidenza.

In particolare è risultato particolarmente gravoso l'evento di piena del 5-6 febbraio 2015 (eventi gravosi vi erano stati precedentemente e tra questi quello del 1991).

Nello studio oltre al rilievo topo batimetrico è stata eseguita una verifica idraulica in moto permanente con codice HecRas utilizzando tre valori di portate di piena con tempi di ritorno di 200, 50 e 30 anni rispettivamente pari a  $Q_{200}=220 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=170 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{30}=130 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Nella mareggiata del 5-6/2/2015 il mareografo di Porto Corsini misurò 1.21m evento mai registrato. Anche l'altezza d'onda significativa misurata alla boa regionale Nausicaa (posizionata davanti a Cesenatico) fu di 4.66m mai registrata prima.

Nelle simulazioni effettuate nello studio si sono assunte le condizioni al contorno di valle pari a +1.30m l.m.m. e +1.49m l.m.m. per la piena duecentennale e +1.49m l.m.m. per la piena con Tr 50 anni.

Sono anche stati valutati eventi catastrofici con piena due centennale e quota del mare con Tr >>100 anni.

Nel PGRA sono forniti i valori delle quote del mare pari a:

Tr = 1anno  $\eta=+1.30\text{m l.m.m.}$

Tr = 10anni  $\eta=+1.49\text{m l.m.m.}$

Tr = 100anni  $\eta=+1.81\text{m l.m.m.}$

Tr >> 100anni  $\eta=+2.50\text{m l.m.m.}$

Per l'adeguamento delle quote dei muretti esistenti il Progetto ha preso in considerazione l'evento con portata di massima piena al colmo con Tr=200anni e livello del mare pari a +1.30m l.m.m.

Nel presente Progetto di prolungamento del molo di levane del porto di Bellaria Igea Marina, al fine di mantenere le stesse condizioni utilizzate nel Progetto della Regione, sono stati considerati gli stessi valori delle portate di massima piena al colmo e le stesse sopraelevazioni del livello marino. I risultati delle simulazioni sono riportati al paragrafo 5.1.1.

#### 4.4 SEDIMENTOLOGIA DEL LITORALE ED EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA

Il tratto di costa compreso tra il porto di Cattolica e la spiaggia nord di Cesenatico è un litorale sabbioso (le ghiaie sono presenti oggi solo in sinistra idraulica della foce del F. Conca nel tratto di spiaggia di Misano – Valverde) su cui si trovano le foci dei fiumi Conca, Marecchia, Uso e Rubicone e di numerosi corsi d'acqua di minore dimensione.

La dinamica e la morfologia costiera delle "spiagge sottili" è dominata principalmente dalle onde generate dal vento (sea e swell onde con periodi inferiori a 15s) e dalle correnti prodotte dalle onde nella zona dei frangenti (surf e swash zone). Le maree, i sovralti di tempesta (storm surge) prodotti dalle condizioni meteorologiche sono fattori determinanti in occasione di eventi estremi. L'innalzamento del livello marino prodotto dai cambiamenti climatici diventerà un ulteriore fattore che influirà sulla dinamica del litorale e sulla efficacia delle opere di difesa nel prossimo futuro. Ai fattori naturali sopra descritti vanno sommati gli effetti prodotti dagli interventi antropici (moli portuali, opere di difesa dei litorali, opere di regimazione dei corsi d'acqua, estrazioni in alveo degli inerti ecc.) e nel caso della costa Emiliano Romagnolo tra le cause dell'erosione vanno considerati gli effetti prodotti dalla subsidenza del territorio costiero.

Gli interventi antropici sono iniziati con la costruzione dei porti canale di Rimini e Cesenatico intorno al 1500 ma è nel 900 (XX secolo) che l'intervento dell'uomo sul territorio ha prodotto l'arretramento più importante della linea di costa con la conseguente necessità di realizzare opere di difesa della costa (sostanzialmente scogliere foranee emerse) che hanno prodotto un'effetto a "cascata".

Allo stato attuale, dei 42 Km di litorale, sono privi di opere di difesa costiera il tratto dal porto di Riccione a quello di Rimini (10 km circa) mentre, la restante parte il litorale, è protetto da scogliere foranee emerse e sommerse e da pennelli. Gli interventi di ripascimento effettuati dalla Regione con sabbie marine contribuiscono a mantenere in sostanziale equilibrio la linea di costa. Si può

quindi ritenere che il tratto libero da opere di difesa abbia una dinamica quasi naturale mentre nel tratto difeso da opere la dinamica è fortemente influenzata dalle opere stesse.

Di seguito vengono quindi esaminati le caratteristiche fisiche del litorale e gli aspetti fondamentali dell'evoluzione naturale dei litorali e successivamente gli effetti prodotti dalle opere.

La caratterizzazione sedimentologica effettuata da ARPAE (Analisi degli effetti da rifiorimento estese anche ai litorali limitrofi alle spiagge oggetto dell'intervento. Relazione Maggio 2020), nel 2018, su tutto il litorale Emiliano Romagnolo con campioni prelevati sulla spiaggia emersa e sino alle profondità di 3 ÷ 7 m ha evidenziato la prevalenza di sabbia sulla spiaggia emersa e nei fondali fino alla -3 m mentre alle maggiori profondità prevalgono i sedimenti a componente fangosa.

Il range di variabilità (dalla riva al largo) del diametro medio è ridotto nel tratto Cattolica – Riccione mentre si espande gradualmente verso nord a partire dalla foce del fiume Savio. Il 45% dei campioni è risultato di sabbia fine (0,25 ÷ 0,125 mm) il 28% di sabbia molto fine (0,125 ÷ 0,063 mm) e il 17% ha le dimensioni del silt (< 0,063 mm). Solo due campioni sono risultati ghiaiosi nella spiaggia di Misano Valverde.

Nel tratto Cattolica Cesenatico nord la spiaggia emersa sino alla profondità di 1 m è formata prevalentemente da sabbie fini. Spostandosi alle profondità sino a 3 m aumenta la percentuale delle sabbie molto fine i campioni con diametro maggiore si trovano in corrispondenza delle foci fluviali. Oltre i 3 m di profondità la sabbia fine è il 13% (soprattutto nel tratto Cattolica – Rimini) il 53% è sabbia molto fine ed il silt rappresenta il 34% dei campioni.

La fascia con diametro medio della sabbia fine è nel tratto interessato dal porto di Bellaria I.M.:

- tra Rimini e la foce del fiume Savio e tra le foci di Fiumi Umiti e del Lamone, è contenuta entro le opere di difesa parallele ove presenti oppure raggiunge le profondità di 2 ÷ 2,5 m ove non vi sono opere o queste sono posizionate oltre quella profondità.

Sempre nella Relazione 2020 di Arpae è riportato un confronto tra i dati della campagna sedimentologica effettuata dall'Università di Ferrara nel 1979 (Dal Cin et al.) e le campagne 2012 e 2018 effettuate dalla Regione Emilia Romagna. Figura 4.4-1.

I litorali sottoflutto e sopraflutto del porto di Bellaria sono difesi da scogliere foranee emerse ed hanno una dinamica influenzata dalla presenza delle opere stesse.

La presenza di opere di difesa modifica sostanzialmente la dinamica e quindi la morfologia della costa.

Le scogliere foranee emerse formate da setti e varchi hanno lo scopo di dissipare l'energia delle onde sulla mantellata esterna, la dinamica nella zona protetta in assenza di overtopping è governata dalle onde che si propagano attraverso i varchi modificando le loro caratteristiche per la diffrazione; i fronti d'onda si incurvano assumendo la forma di archi di cerchio creando un sistema di correnti che determinano la formazione di salient o tomboli.

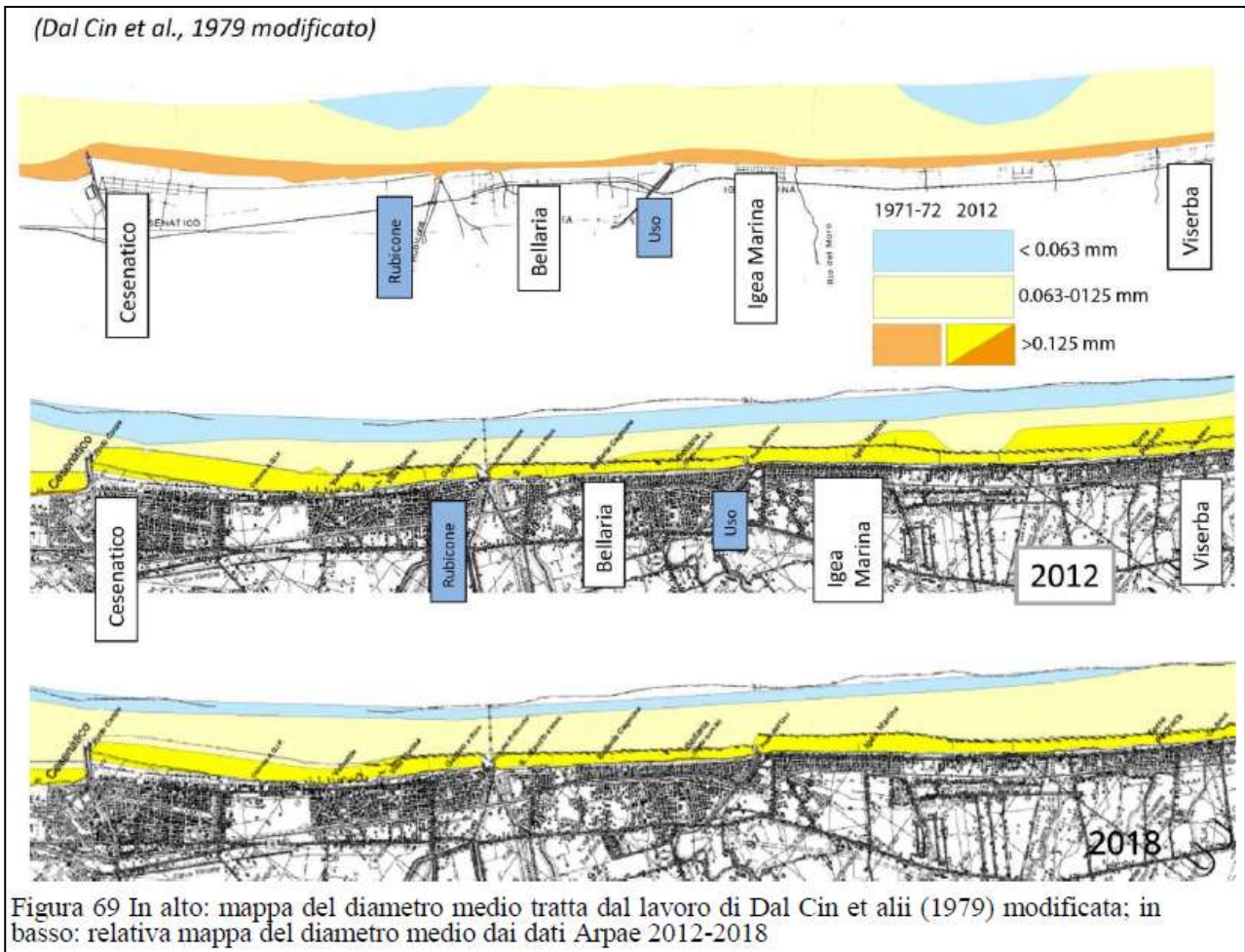


Figura 4.4-1: Figura estratta dal Rapporto Arpae 2020.

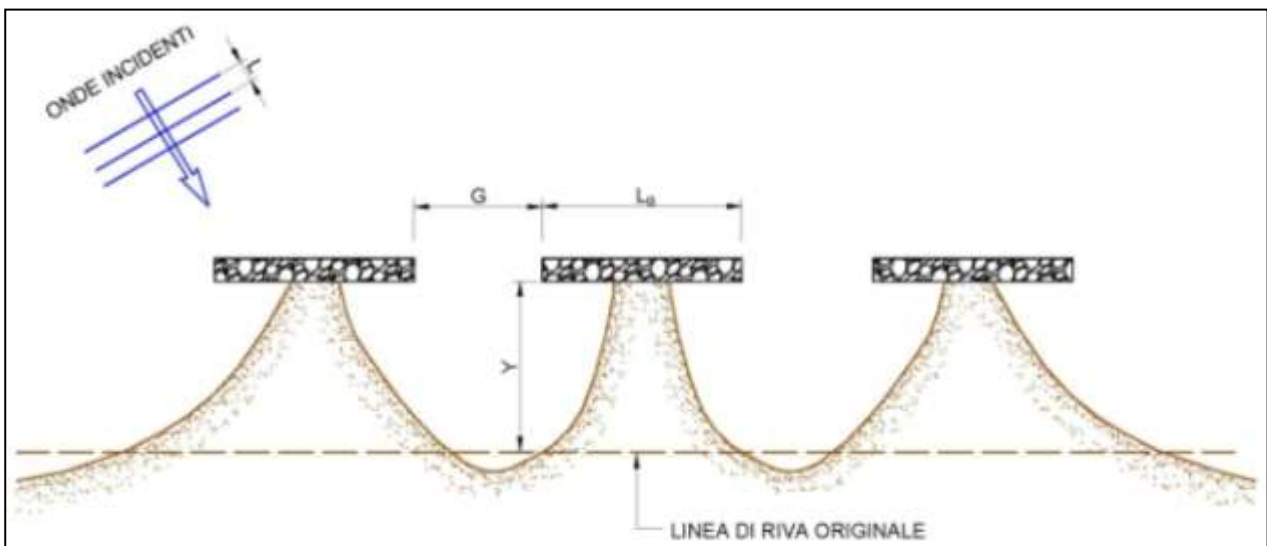


Figura 4.4-2: Rappresentazione schematica della formazione di tomboli

Quando le onde incidenti superano con il run-up la berma di sommità delle scogliere si genera una portata di tracimazione (overtopping) che accumula acqua nella zona protetta successivamente riportata, verso il largo, attraverso i varchi e la struttura, da correnti di ritorno.

Nella Figura 4.4-3 si vede sia l'overtopping che la diffrazione delle onde.



*Figura 4.4-3: Esempio di immagine satellitare durante una mareggiata in presenza di scogliere emerse.*

Le scogliere foranee per effetto del  $\Delta Q_i$  producono forte erosioni sottoflutto, quando sono posizionate vicine alla riva favoriscono il deposito nell'area protetta di materiali limosi.

Le opere realizzate in mare hanno sempre impatti più o meno importanti sull'ambiente costiero circostante. In questo caso le spiagge limitrofe alla imboccatura del porto-canale sono difese, sia a nord sia a sud, da barriere foranee emerse realizzate nel secolo scorso.

La morfodinamica della costa si è stabilizzata in una condizione di equilibrio per effetto delle opere di difesa costiera esistenti, equilibrio che viene perturbato in occasioni di particolari eventi molto gravosi dove per effetto del sovralzò e dell'intensità delle mareggiate si producono danni alle strutture balneari ed erosioni della spiaggia emersa.

La Figura 4.4-4 tratta da uno studio del Dott. Antoniazzi, rappresenta la costa a ridosso del porto di Bellaria prima del completamento delle scogliere emerse realizzate nel litorale sud. L'evoluzione storica del litorale nel periodo 1820-1978 dedotta dallo studio "Variazione della spiaggia lungo il litorale Emiliano Romagnolo, 3 – Litorale Forlivese – Regione Emilia Romagna" è riportata nella Figura 4.4-5 e Figura 4.4-6. Le due figure evidenziano il processo erosivo sviluppatosi negli anni '60 del secolo scorso, bloccato dalla costruzione delle scogliere foranee emerse.

Nel rapporto sullo "Stato del litorale Emiliano Romagnolo al 2012" – Erosione ed interventi di difesa – a cura di ArpaE – Emilia Romagna è stato evidenziato che nella macrocella 2 compresa tra i moli di Rimini e quelli di Cesenatico, nel periodo 2006-2012 si è mediamente ridotto il tasso di subsidenza passando da 8-10mm/anno nel periodo 2000-2006 ai 4-6mm/anno del 2006-2012, ma il litorale nel suo complesso ha mostrato una significativa tendenza erosiva. L'apporto solido dei

fiumi Marecchia, Uso e Rubicone è stato molto modesto. Solo nelle celle dove sono stati approntati interventi di ripascimento si sono riscontrati accumuli di sedimenti. Per mantenere stabile la linea di riva saranno quindi necessari anche nel futuro interventi di ripascimento.

La realizzazione del molo di sopraflutto che rappresenta la soluzione ottimale dal punto di vista idrodinamico-morfologico, proprio per evitare impatti negativi, che sono esplicitati e valutati nel paragrafo 5, non aggetta verso mare rispetto alla scogliera già esistente al largo dell'imboccatura. Le condizioni di equilibrio del litorale non sono alterate dalla costruzione del molo poiché l'opera non modifica le correnti longitudinali prodotte dalle onde al di fuori dell'allineamento delle scogliere esistenti.

Lato terra delle scogliere emerse la dinamica dei sedimenti si annulla una volta formati i tomboli o salient nella parte centrale dei setti di scogliera e l'arretramento della linea di riva è dovuto probabilmente al trasporto trasversale delle onde in ingresso nei varchi ed un eccesso di overtopping causato dai sovralti del livello medio mare.

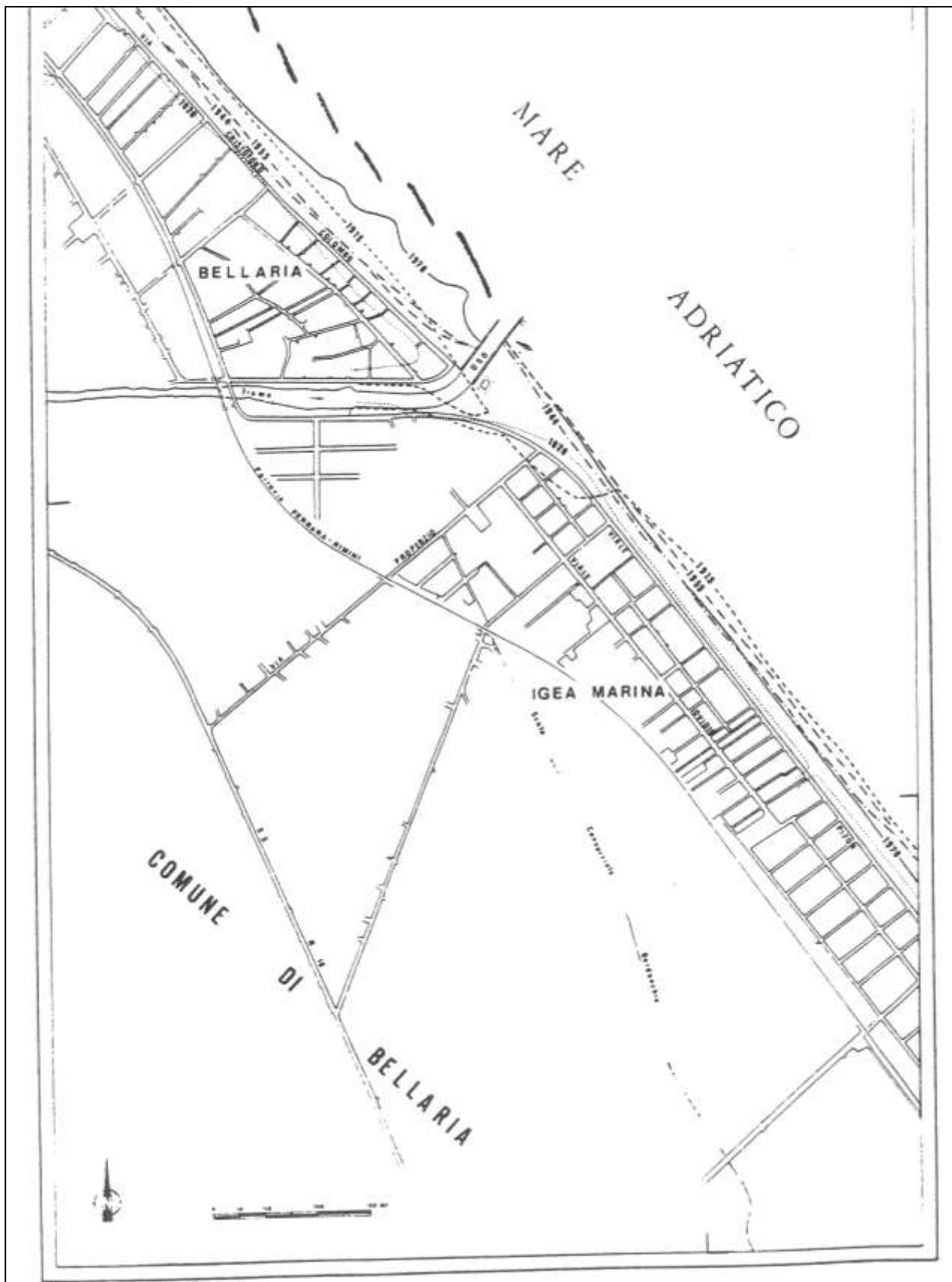


Figura 4.4-4: Evoluzione storica linea di riva in corrispondenza della foce del f. Uso (1820-1978) (A. Antoniazzi 1976 "L'erosione marina nel litorale tra Cervia e Pesaro" C.C.I.A.A. - Forlì).

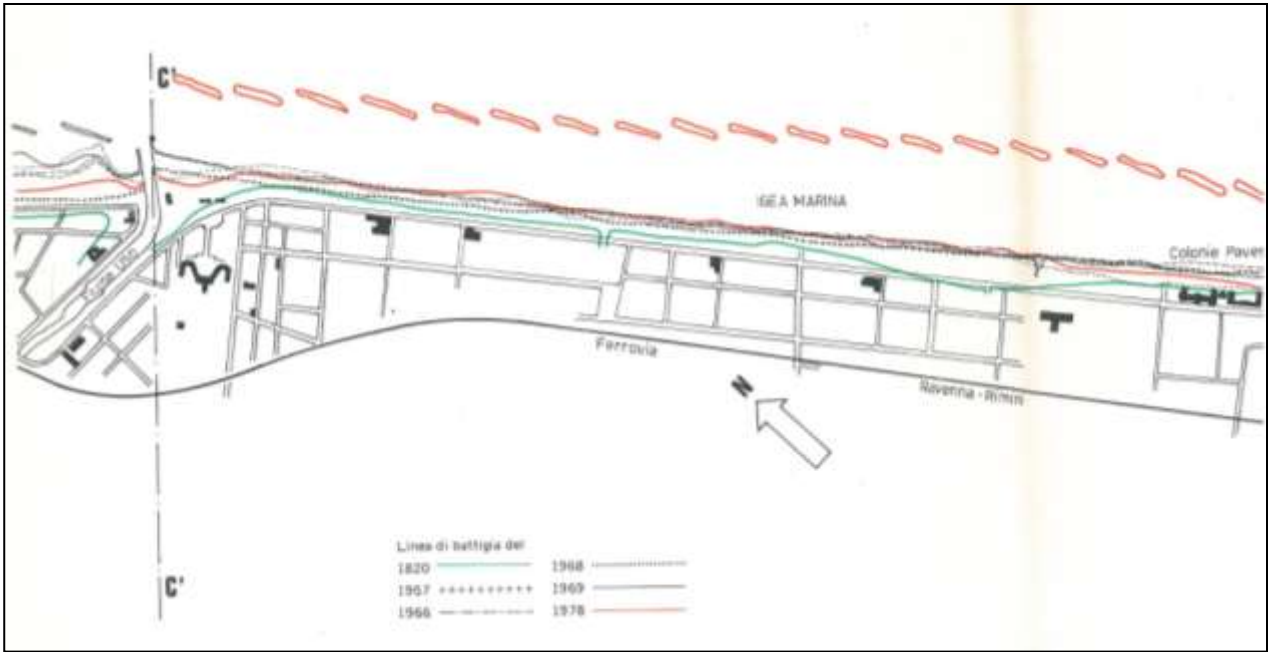


Figura 4.4-5: Evoluzione storica linea di riva.

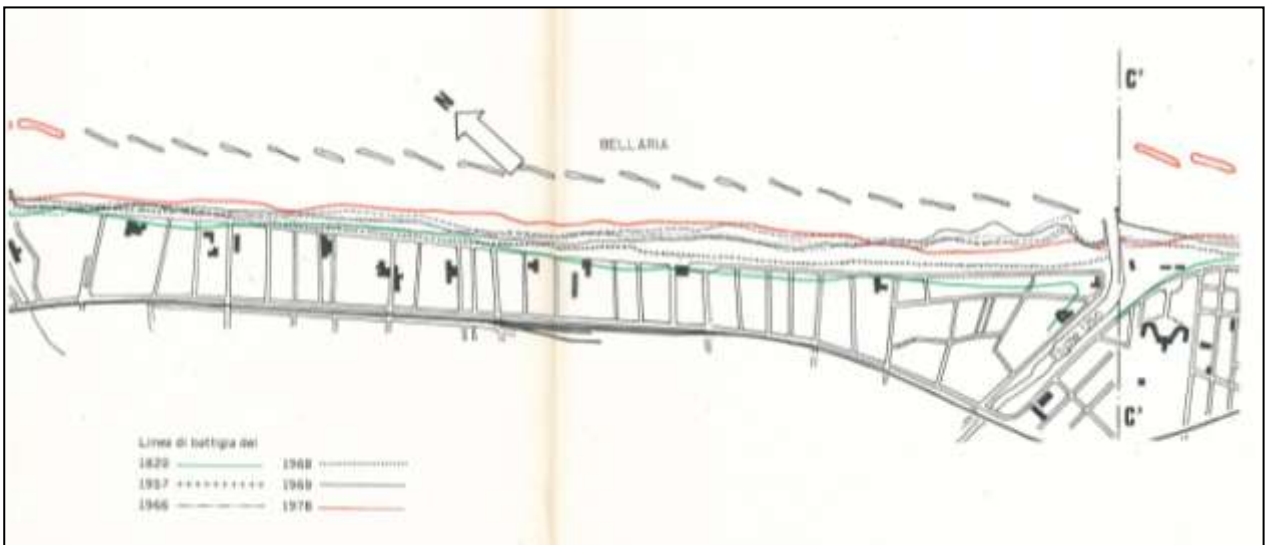


Figura 4.4-6: Evoluzione storica linea di riva.



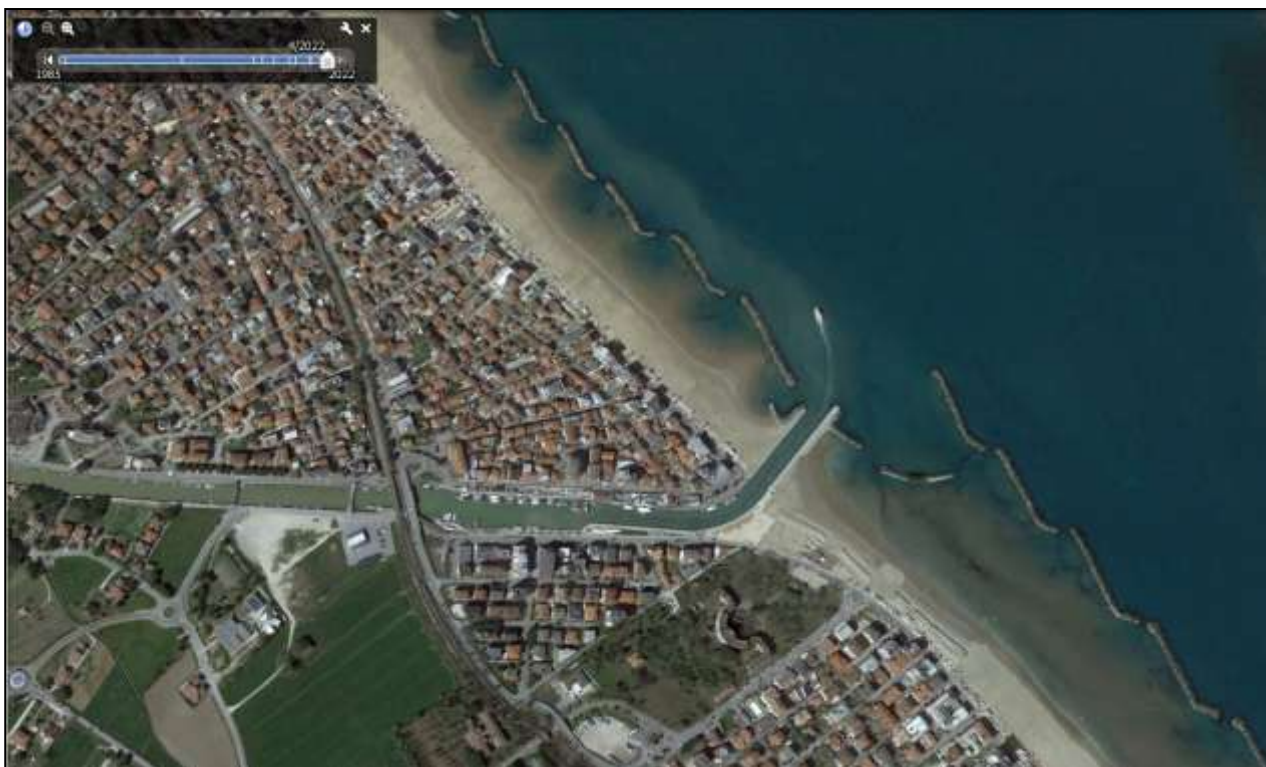


Figura 4.4-7: Situazione attuale in corrispondenza della foce del f. Uso (2022).

## 4.5 TRASPORTO SOLIDO COSTIERO

Il DICAM Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali, dell'Università di Bologna, ha stipulato con la Regione Emilia Romagna una convenzione di ricerca per “*Studi Costa Emilia Romagna*” responsabile scientifico la Prof.ssa Renata Archetti. Nell'ambito della convenzione sono stati approfonditi gli studi riguardanti la dinamica meteo marina, il trasporto solido litoraneo, il trasporto solido fluviale e la subsidenza.

Utilizzando il database CMEMS sono state ricostruite le caratteristiche del moto ondoso, prima al largo e successivamente alla profondità di 4metri in 12 transetti perpendicolari alla costa per caratterizzare il moto ondoso nelle aree critiche e in aree caratteristiche del tratto oggetto di studio compreso tra il porto di Cattolica e la spiaggia a nord del porto di Cesenatico.

La Figura 4.5-1 riporta la sequenza dei transetti distribuiti lungo il tratto di costa nel quale ricade quello di Bellaria-Igea Marina.

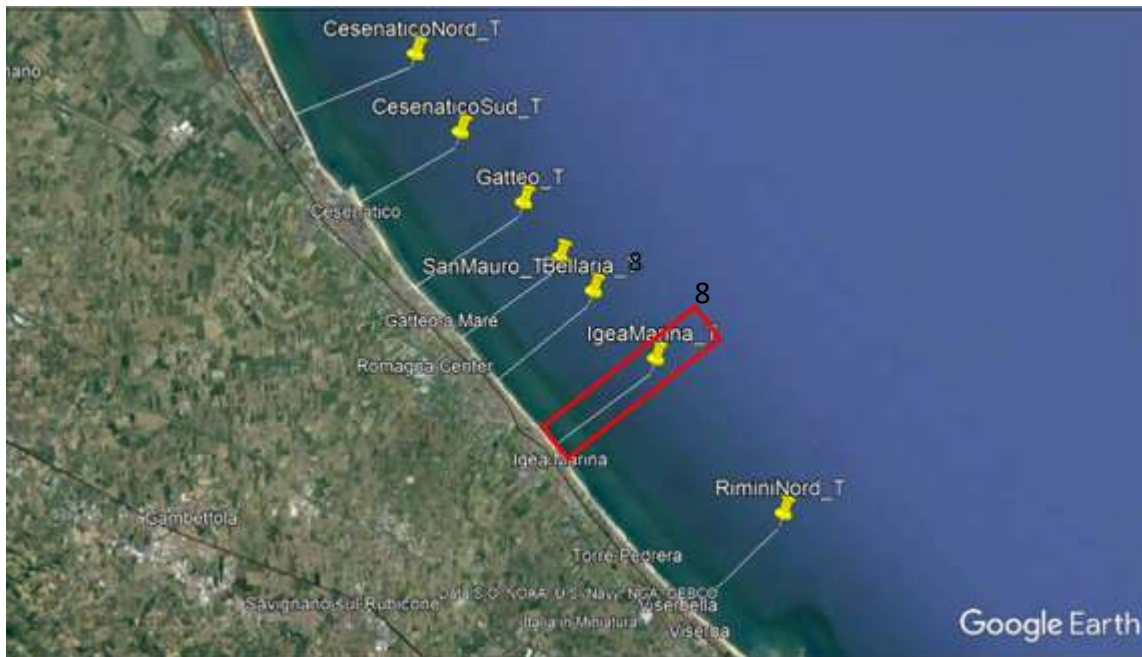


Figura 4.5-1: Individuazione del transetto rappresentativo di Bellaria.

Nell'ambito di tale studio dell'Università di Bologna è stato valutato nei transetti sopra descritti, l'andamento del trasporto solido longitudinale, in particolare il contributo netto del trasporto lungo riva (deriva del materiale) definito Net Drift  $Q_n$  che è dato dalla differenza tra le quantità di trasporto diretto a destra  $Q_{rt}$  (Drift +ve) e a sinistra  $Q_{lt}$  (Drift -ve). Nel caso di studio presso i transetti della costa romagnola i valori di trasporto positivo indicano il trasporto longitudinale da NW a SE, il trasporto negativo da SE a NW. Il trasporto netto è la somma algebrica dei due ed indica appunto il valore netto di trasporto, il trasporto lordo è la somma dei valori assoluti. L'andamento dei trasporti longitudinali lungo i transetti, ottenuti mediante il modello litdrift, sono stati calcolati per un periodo di riferimento pari all'intervallo 2000-2009, e poi per ogni singolo anno dal 2010 al 2019, per osservarne la variabilità.

Una sintesi dei risultati è riportata per il paraggio di Bellaria nell'istogramma della figura seguente, dedotta dalla Relazione dello Studio sopra citato.

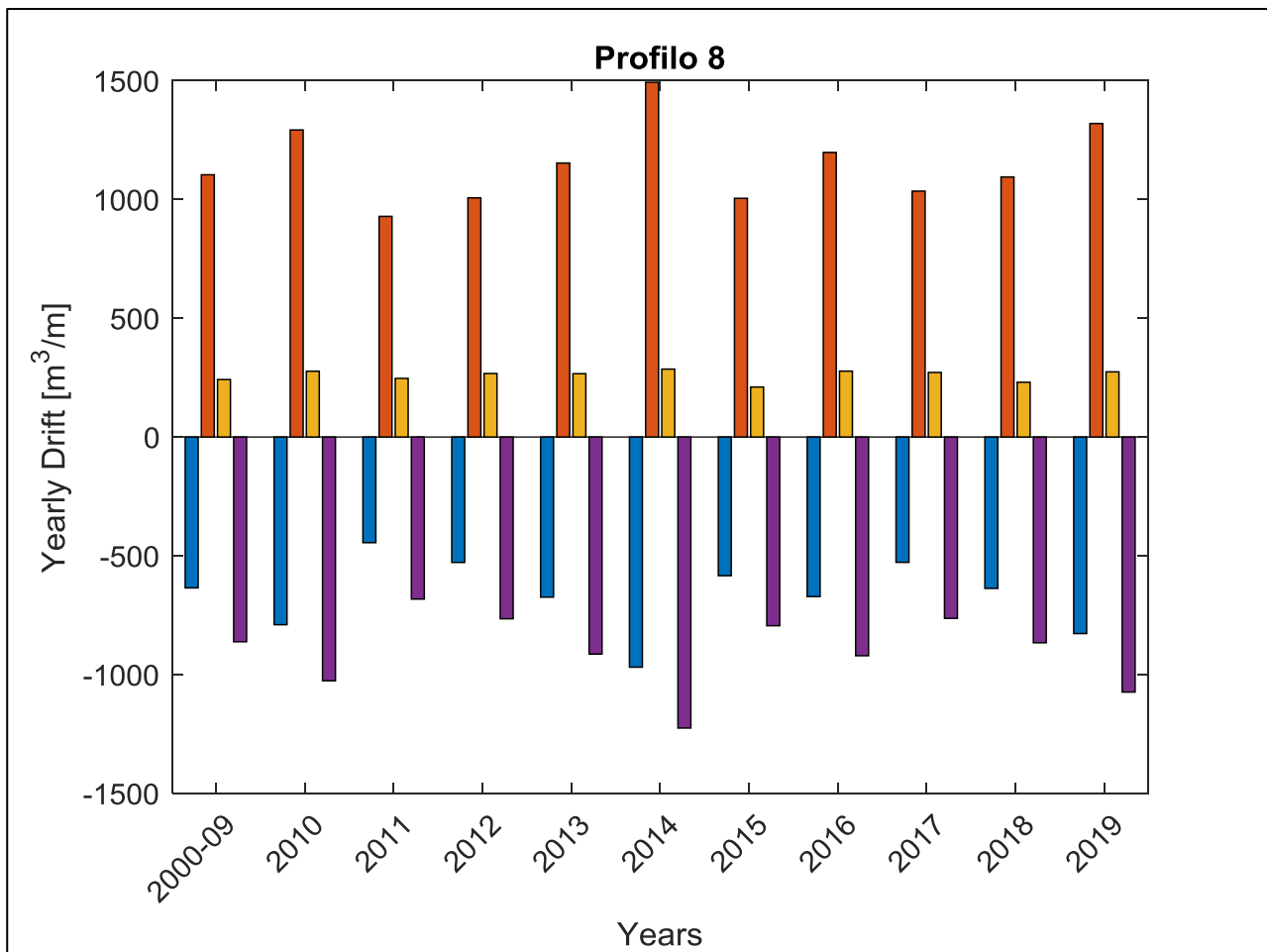


Figura 4.5-2: Trasporto longitudinale di sedimenti presso la sezione di Bellaria. Blu trasporto netto, Rosso trasporto totale, Giallo trasporto positivo, Viola trasporto negativo (Relazione DICAM).

Le figure che seguono riportano per gli anni 2010-2012 l'andamento del trasporto longitudinale mediato sulla verticale lungo il transetto.

Il trasporto solido potenziale netto, legato all'energia delle onde incidenti, è sempre diretto da SudEst a NordOvest come confermao anche dall'evoluzione storica della linea di riva.

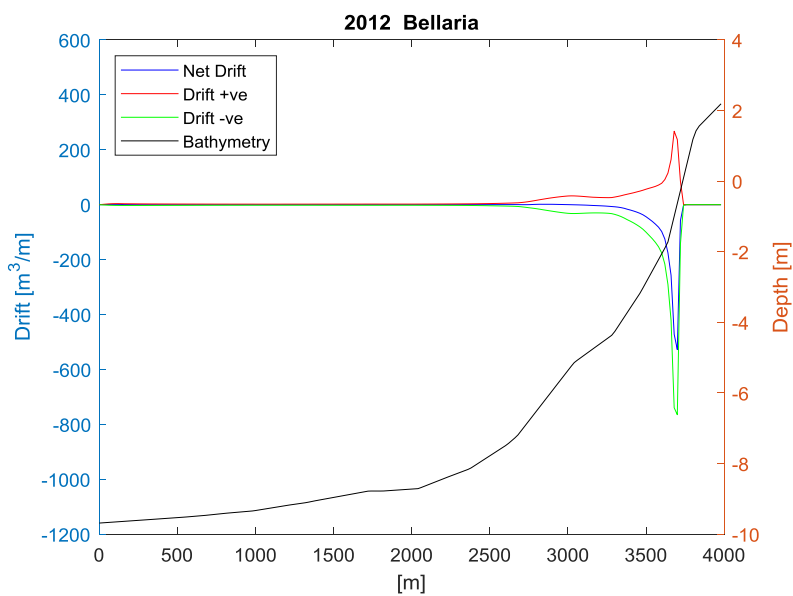
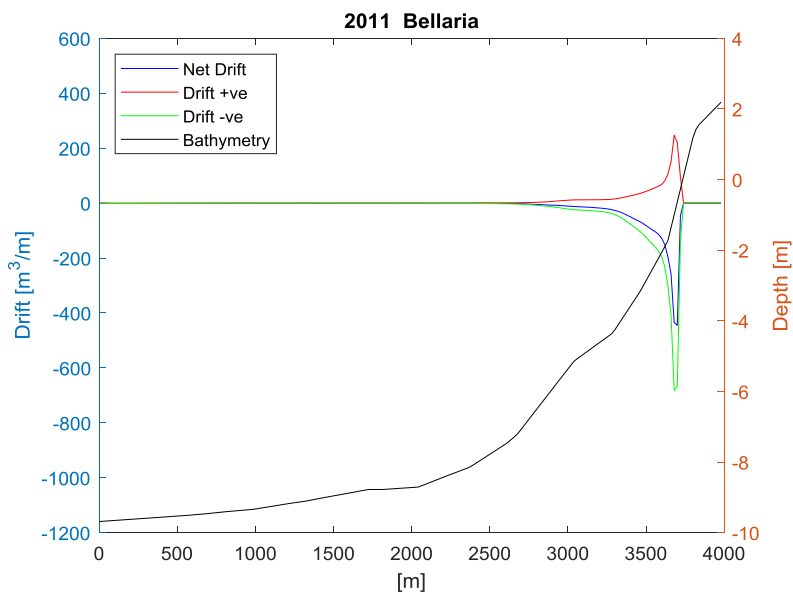
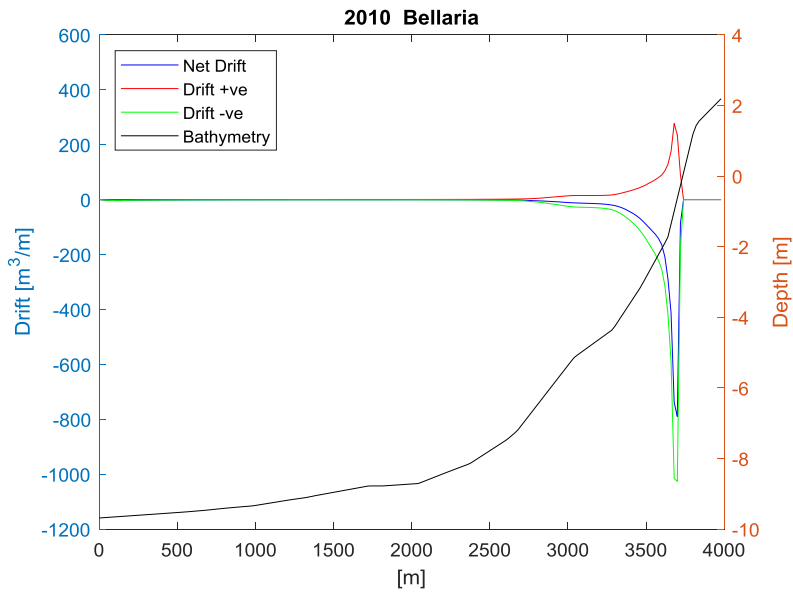


Figura 4.5-3: Andamento del trasporto longitudinale di sedimenti presso la sezione di Bellaria (in blu il trasporto netto) (Relazione DICAM).

Il trasporto solido, potenziale, longitudinale riportato nelle figure 4.11/3 si riferisce ad una sezione di spiaggia non occupata da opere. La presenza di scogliere foranee emerse confina il trasporto longitudinale lato mare delle opere essendo la circolazione nell'area protetta determinata dalla diffrazione e dall'overtopping quando le onde trascinano le scogliere esistenti.

Nel paragrafo 5.2.3.2 è riportata una simulazione che modella questo fenomeno.

## 4.6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA LOCALE

Il territorio comunale Bellaria - Igea Marina é classificato, ai sensi del O.P.C.M. 3274/2003, recepita dalla Regione Emilia-Romagna con la DGR 1677/2005, sismico di grado 2 con accelerazione massima orizzontale al suolo  $a_{gref} = 0,182$ , per quanto riportato nell'allegato atto di indirizzo per studi di microzonazione sismica alla D.G.R. 112/2007.

Nell'ambito del contesto normativo nazionale, la Regione Emilia Romagna, ha elaborato ed approvato (DAL 112/2007) gli "indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", in coerenza con la L.R. 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela dell'uso del territorio". Gli indirizzi sono stati elaborati sulla scorta degli esiti delle indagini sismiche che la Regione Emilia Romagna ha effettuato nel proprio territorio, fornendo tabelle e formule propedeutiche alla valutazione preliminare dell'amplificazione locale.

La figura che segue fornisce il quadro della pericolosità sismica in valori di PGA (Peak Ground Acceleration).

L'atto di indirizzo fornisce anche i dati fondamentali per le valutazioni più accurate della risposta sismica: lo spettro di risposta normalizzato (per  $T_r = 475$  anni e smorzamento del 5%) per l'Emilia Romagna, i valori di  $a_{gref}$  di ogni Comune, e i segnali di riferimento (accelerogrammi), anch'essi già scalati per ogni singolo Comune.

Per il Comune di Bellaria - Igea Marina si sono definiti valori di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè per  $T=0$ , espressa in frazione del valore di accelerazione di gravità  $g$ , pari a 0,182.

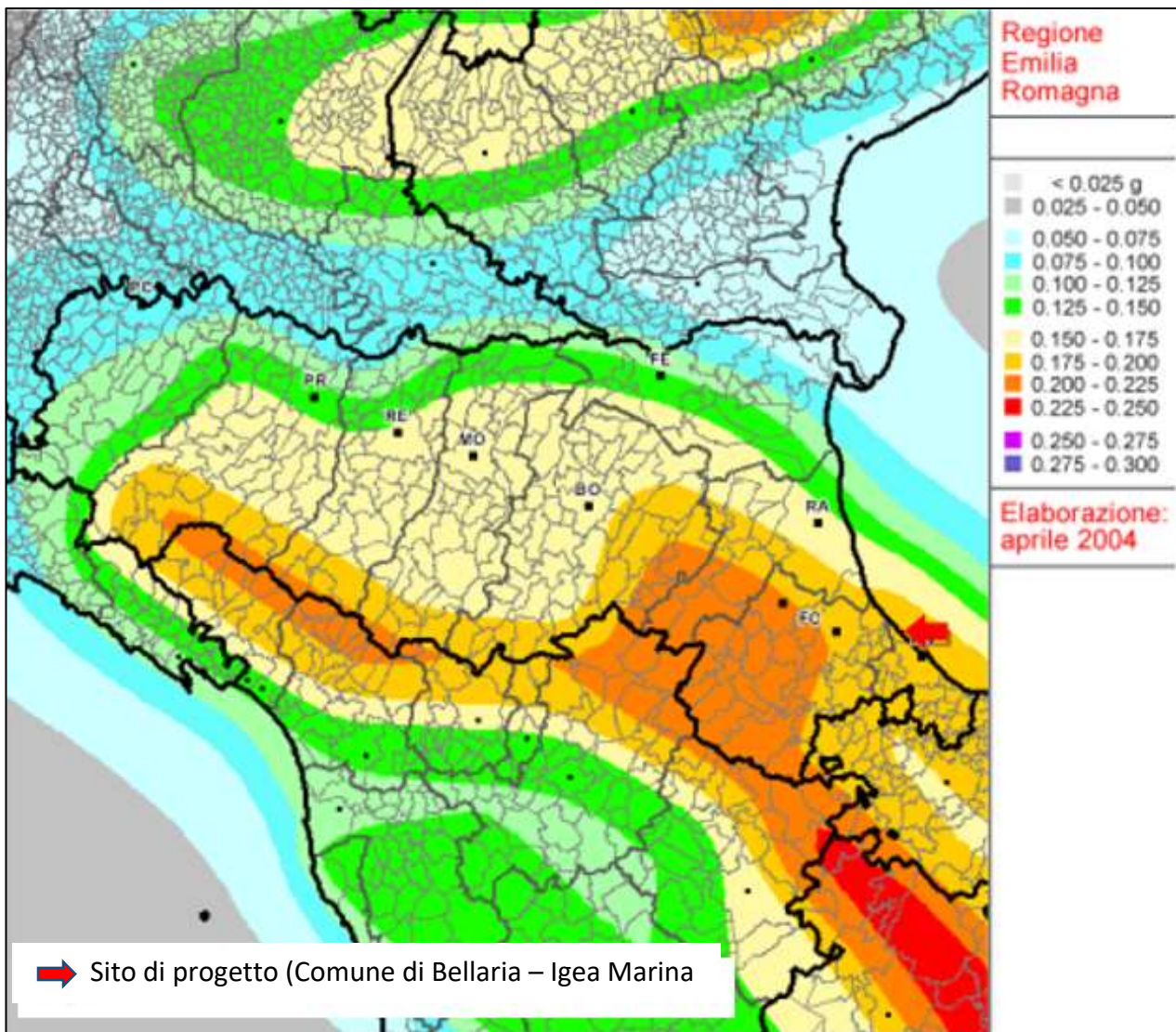


Figura 4.6-1: MAPPA DI PERICOLOSITÀ SISMICA IN VALORI DI PGA con periodo di ritorno di 475 anni (pari alla probabilità di non eccedenza del 90% in 50 anni) Le aree a diverso PGA sono differenziate in base a colorazioni diverse corrispondenti alle diverse classi. Fonte: PSC comune di Bellaria-Igea Marina.

#### 4.7 QUALITÀ DELL'AMBIENTE MARINO

L'opera si inserisce sui fondali della spiaggia sommersa intercettando le componenti abiotiche e biotiche dell'ambiente marino determinando un'interferenza di entità spaziale e valore che dipende dalle sue caratteristiche e dalla sensibilità dell'ambiente recettore.

I dati relativi alla caratterizzazione del quadro conoscitivo dell'ambiente idrico e di fondale sono stati reperiti in ambito bibliografico grazie anche alla disponibilità di informazioni derivanti dai programmi di monitoraggio della qualità delle acque marino costiere della Regione Emilia Romagna realizzati da Arpa Emilia-Romagna (Agenzia regionale prevenzione ambiente energia Emilia Romagna) in collaborazione con la Struttura Oceanografica DAFNE.

Il documento di riferimento è costituito dal Rapporto annuale (anno 2020) per la Qualità Ambientale delle Acque Marine in Emilia-Romagna.

La figura seguente riporta il corpo idrico nel quale ricade l'area di progetto.



Figura 4.7-1: Rappresentazione cartografica del corpo idrico delle acque marino costiere dell'Emilia-Romagna nel quale ricade l'area di progetto. Fonte Arpae Emilia Romagna.

#### 4.7.1 SINTESI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE

Il Corpo Idrico che si estende da Ravenna a Cattolica, presenta condizioni di stato ambientale che tendono ad uniformarsi per quanto riguarda gli indicatori di stato trofico, ma con valori più bassi rispetto alla zona settentrionale.

Si riportano nel seguente paragrafo i dati di sintesi del monitoraggio della qualità ambientale delle acque marine della regione Emilia Romagna suddivisi nelle schede grafiche dei bollettini disponibili emessi da Arpae Emilia Romagna per il periodo stagionale di riferimento.

Il bollettino fornisce informazioni sintetiche sullo stato del mare da 500 m dalla costa fino a 10 km al largo.

Per una consultazione completa e di dettaglio dei dati e analisi si rimanda al Rapporto Arpae sulla qualità ambientale delle acque marine per l'anno 2020 attualmente disponibile.

In linea generale i risultati definiscono uno stato di qualità ambientale delle acque marine definito dal giudizio di qualità BUONO.

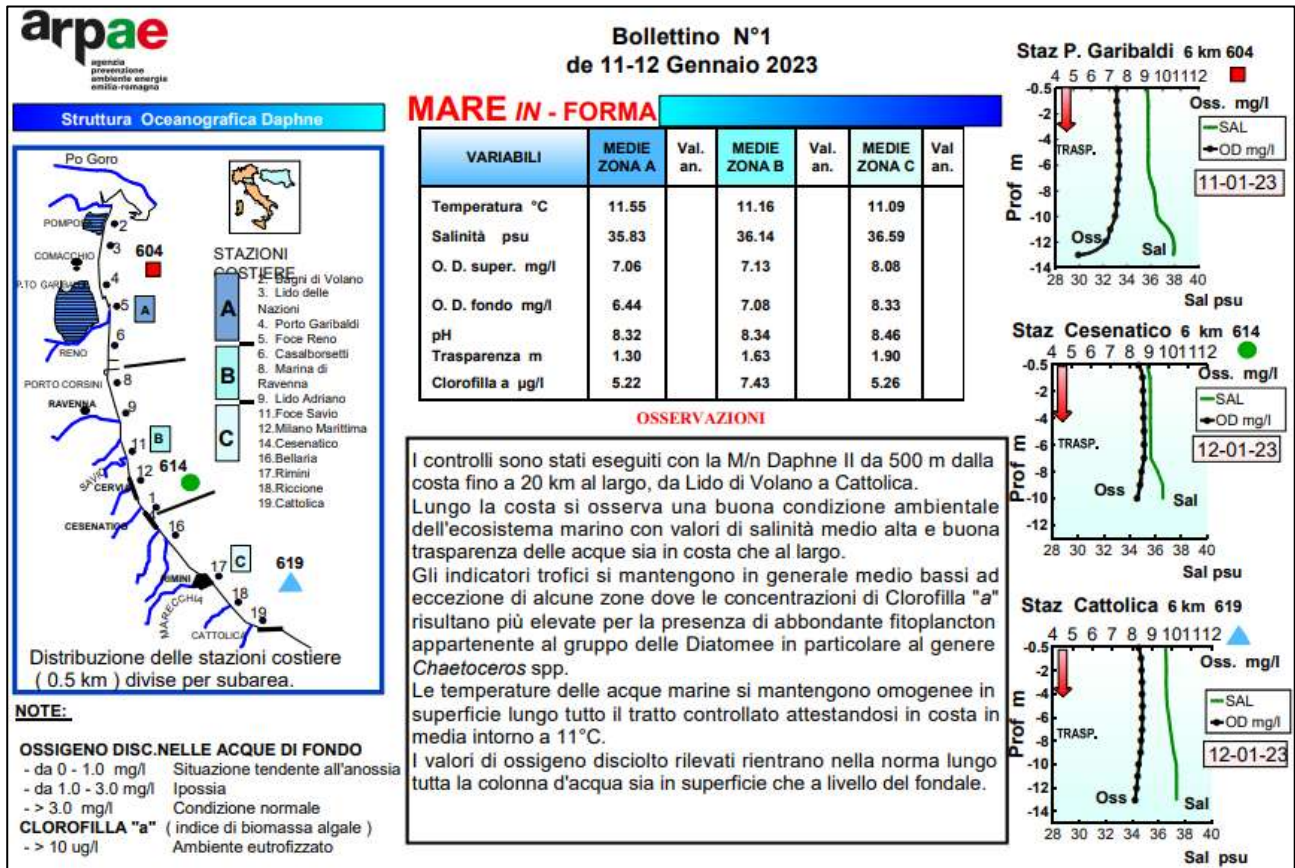
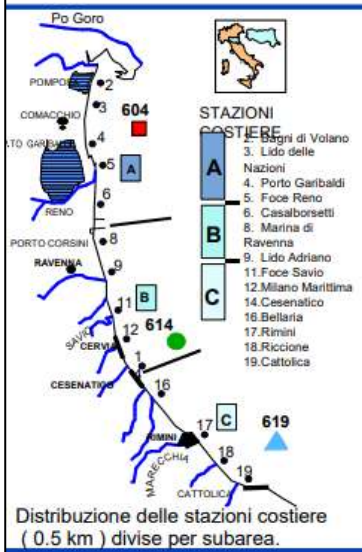


Figura 4.7-2: Scheda di sintesi dei risultati di monitoraggio. Fonte: Bollettino n.1 Arpae Emilia Romagna.



**Struttura Oceanografica Daphne**



**NOTE:**

**OSSIGENO DISC. NELLE ACQUE DI FONDO**  
 - da 0 - 1.0 mg/l Situazione tendente all'anossia  
 - da 1.0 - 3.0 mg/l Ipossia  
 - > 3.0 mg/l Condizione normale

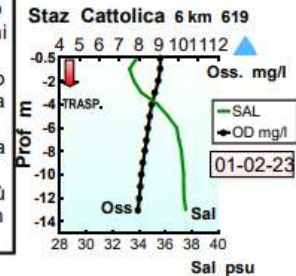
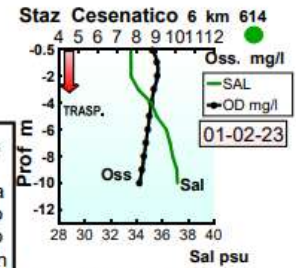
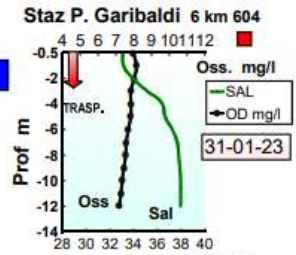
**CLOROFILLA "a"** (indice di biomassa algale)  
 - > 10 ug/l Ambiente eutrofizzato

**MARE IN - FORMA**

VARIABILI	MEDIE ZONA A	Val. an.	MEDIE ZONA B	Val. an.	MEDIE ZONA C	Val. an.
Temperatura °C	8.53		8.34		7.80	
Salinità psu	33.77		33.29		32.95	
O. D. super. mg/l	7.73		8.06		8.87	
O. D. fondo mg/l	7.06		7.25		8.61	
pH	8.34		8.34		8.36	
Trasparenza m	1.50		1.38		1.60	
Clorofilla a µg/l	4.22		3.83		2.94	

**OSSERVAZIONI**

I controlli sono stati eseguiti con la M/n Daphne II da 500 m dalla costa fino a 10 km al largo, da Lido di Volano a Cattolica. Il forte mare mosso dei giorni scorsi, in concomitanza all'abbassamento delle temperature atmosferiche, hanno contribuito ad un forte rimescolamento delle masse d'acqua lungo tutta la colonna e ad una diminuzione delle temperature sia in costa che al largo. I valori rilevati durante i controlli evidenziano una diminuzione dei valori in superficie di circa 3°C rispetto ai controlli di inizio anno. Perdura una buona qualità ambientale con concentrazioni medio basse degli indici trofici e valori di ossigeno disciolto nella norma sia in superficie che a livello del fondale. La salinità delle acque marine superficiali si mantiene medio alta con valori superiori ai 31 psu. La trasparenza risulta elevata nelle stazioni più al largo e più bassa sotto costa per la presenza di materiale rimasto in sospensione dal fondo.



Scheda di sintesi dei risultati di monitoraggio. Fonte: Bollettino n.2 Arpae Emilia Romagna.

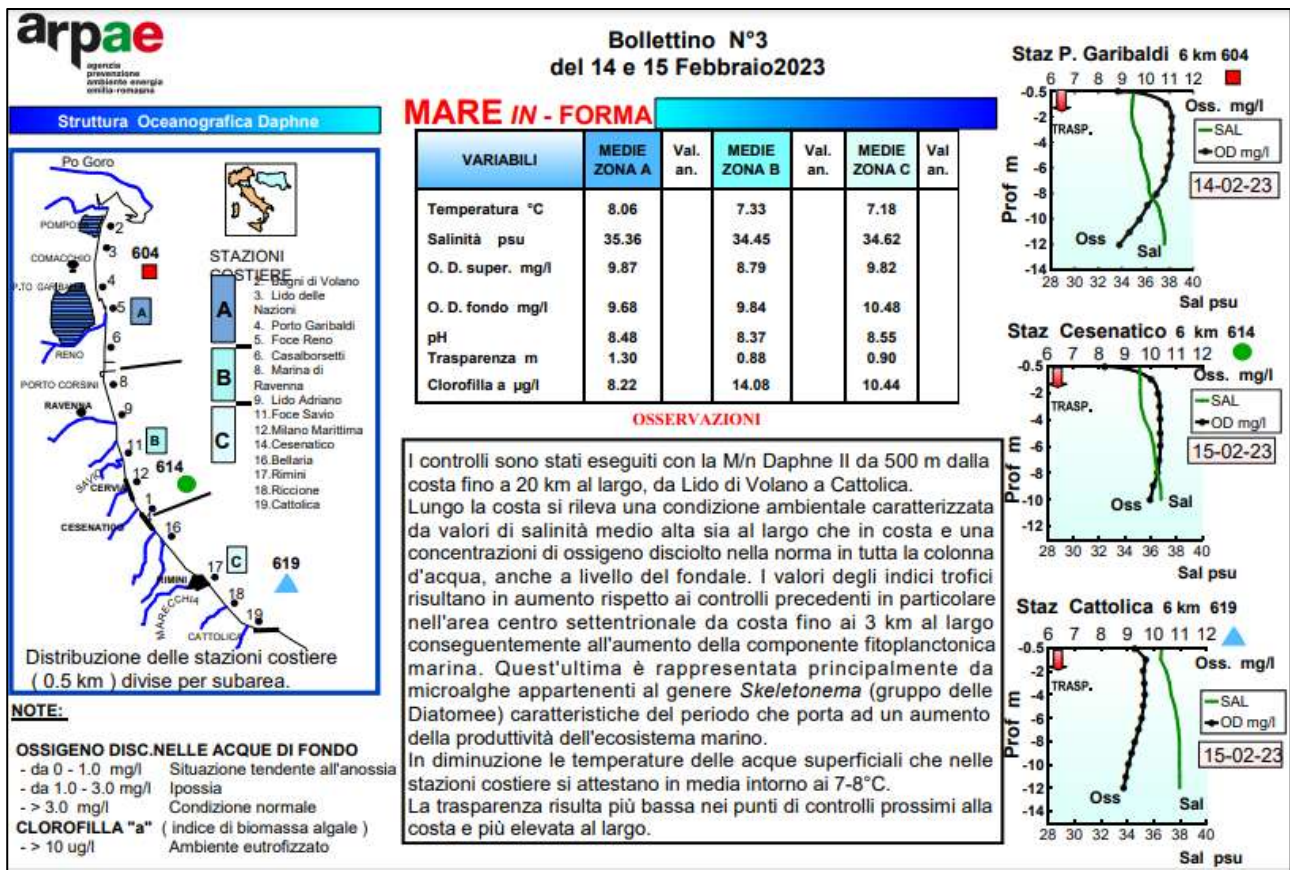


Figura 4.7-3: Scheda di sintesi dei risultati di monitoraggio. Fonte: Bollettino n. 3 Arpae Emilia Romagna.

#### 4.7.2 QUALITÀ BIOLOGICA

Preme sottolineare che l'approfondimento riportato riguarda le comunità macrobentoniche che definiscono le caratteristiche biologiche del fondale che costituisce una componente direttamente interessata dalle azioni d'intervento.

Lo studio delle comunità macrobentoniche dei fondi marini viene soprattutto applicato nelle indagini degli ambienti perturbati, soggetti a diversi tipi di inquinamento o dei sistemi naturalmente ipossici.

I lavori che ne emergono riguardano sia descrizioni delle variazioni della struttura delle comunità bentoniche in relazione ai gradi di alterazione ambientale, sia metodi in grado di stabilire, con maggior o minor efficacia, il grado di alterazione sulla base delle caratteristiche strutturali della comunità. Infatti gli organismi bentonici non potendo compiere grandi spostamenti sono sottoposti per tutto il proprio ciclo vitale alle condizioni ambientali più o meno perturbate presenti nella zona, mostrando di conseguenza gli effetti dell'esposizione prolungata a diversi fattori ambientali e di inquinamento. Tali effetti si manifestano alterando la fisionomia del popolamento sia in termini di composizione in specie, sia in termini di numero di specie e rapporti di abbondanza tra specie.

Le biocenosi sono delle associazioni di popolazioni di specie diverse che popolano lo stesso habitat e che interagiscono tra di loro e con l'ambiente fisico. Le biocenosi comprendono specie

caratteristiche la cui presenza è di fondamentale importanza per la loro individuazione; di conseguenza la loro delimitazione è definita dalla composizione tra le specie caratteristiche esclusive e/o preferenziali e le accompagnatrici. La composizione granulometrica nonché le batimetrie sono condizioni necessarie ma non sufficienti alla individuazione delle biocenosi.

Di seguito, si riportano i dati di caratterizzazione della fascia di fondale della Regione Emilia Romagna caratterizzata dalla presenza delle biocenosi bentoniche delle SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate) che costituiscono la comunità più rappresentativa presente sui fondali dell'area vasta costiera.

Le biocenosi delle SFBC sono costituite da sedimento composto di sabbie fini generalmente sprovvisto di elementi grossolani come il detrito conchigliare. Si tratta di una biocenosi puramente animale il cui macrobenthos è dominato soprattutto dal Phylum dei Molluschi e degli Anellidi (Policheti) a cui seguono gli Artropodi (Crostei), gli Cnidari e gli Echinodermi.

La biocenosi delle SFBC che Vatova nel 1949 aveva definito zoocenosi Chione gallina (oggi *Chamelea gallina* Linnaeus, 1758), era indicata come una banda larga che costeggia la costa occidentale dell'Adriatico a partire dalla zona leggermente a sud del Delta del Po fino a Pescara, caratterizzata da profondità che partivano dai 2.5 m ai 20-25 m circa.

I lavori riguardanti la zonazione delle varie biocenosi per l'Emilia-Romagna, risultando datati, non coincidono perfettamente con la situazione riscontrata. La scelta di individuare siti di controllo per le SFBC sulle batimetrie 4-5 metri è maturata dal fatto che la fascia precedentemente individuata in bibliografia ha subito un progressivo cambiamento, spostando l'attenzione verso aree a maggior contenuto in percentuale di fango.

Per la valutazione della dinamica della popolazione dei macroinvertebrati bentonici, il campionamento è effettuato sul substrato a biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate) che si trova entro la fascia di 1.0-1.5 km dalla costa e su quello a biocenosi VTC (Fanghi Terrigeni Costieri) presenti nelle stazioni a 3 km dalla costa. La rete di monitoraggio è articolata in 8 stazioni collocate a circa 1 e 3 km dalla costa lungo i transetti di P. Garibaldi, L. Adriano, Cesenatico, Cattolica. La frequenza di campionamento è semestrale: maggio e novembre.

La biocenosi a SFBC è caratterizzata dai seguenti taxon. In particolare nel Phylum degli **ANELLIDA** sono stati ritrovati: *Ampharete acutifrons*, *Melinna palmata*, *Capitella capitata*, *Heteromastus filiformis*, *Peresiella clymenoides*, *Chaetozone gibber*, *Diplocirrus glaucus*, *Pherusa monilifera*, *Glycera celtica*, *Glycera tridactyla*, *Glycera unicornis*, *Kefersteinia cirrata*, *Oxydromus flexuosus*, *Abyssoninoe hibernica*, *Gallardonneris iberica*, *Hilbigneris gracilis*, *Lumbrineris longipodiata*, *Magelona alleni*, *Magelona filiformis*, *Magelona johnstoni*, *Magelona minuta*, *Clymenura clypeata*, *Euclymene oerstedii*, *Micronephthys stammeli*, *Nephtys cirrosa*, *Nephtys hombergi*, *Nereis lamellosa*, *Diopatra neapolitana*, *Onuphis eremita*, *Owenia fusiformis*, *Galathowenia oculata*, *Aricidea (Acmira) assimilis*, *Aricidea (Acmira) catherinae*, *Aricidea fragilis*, *Levinsenia demiri*, *Pectinaria koreni*, *Eteone flava*, *Eteone picta*, *Phyllodoce longipes*, *Sigambra parva*, *Poecilochaetus serpens*, *Dialychone arenicola*, *Dialychone dunerificta*, *Sigalion mathildae*, *Sthenelais boa*, *Aonides oxycephala*, *Laonice cirrata*, *Polydora ciliata*, *Prionospio caspersi*, *Prionospio cirrifera*, *Prionospio malmgreni*, *Prionospio pulchra*, *Pseudopolydora paucibranchiata*, *Spio decoratus*, *Spiophanes adriaticus*, *Spiophanes bombyx*, *Streblospio shrubsolii*, *Exogone dispar*, *Lanice conchylega*. Lo spionide *Prionospio caspersi* risultò essere frequente ed abbondante nelle stazioni a biocenosi a SFBC con un'abbondanza massima di 4063 ind/m<sup>2</sup> ritrovata in autunno nella st. 14. Anche *Aricidea (Acmira) assimilis* con un'abbondanza massima di 810 ind/m<sup>2</sup> ritrovata in autunno nella st. 19. Altri policheti rinvenuti con frequenza sono: *Prionospio malmgreni*, *Spio decoratus*, *Owenia fusiformis*, *Magelona johnstoni*, *Micronephthys stammeli*, *Nephtys cirrosa*.

Nelle SFBC il Phylum **ARTHROPODA** è rappresentato dai seguenti taxon: *Ampelisca diadema*, *Apseudes bacescui*, *Apseudopsis acutifrons*, *Bodotria scorpioides*, *Iphinoe daphne*, *Pariambus typicus*, *Phtisica marina*, *Hippomedon massiliensis*, *Lepidepcreum longicorne*, *Leucothoe incise*, *Megaluropus massiliensis*, *Perioculodes longimanus*, *Pontocrates arenarius*, *Metaphoxus fultoni*, *Liocarcinus depurator*, *Liocarcinus vernalis*, *Mysida indet.* *Apseudes bacescui* è risultato essere la specie localmente più abbondante raggiungendo 5265 ind/m<sup>2</sup> nel campionamento autunnale nella st. 14. In secondo piano anche il caprellide *Pariambus typicus* raggiunge alte abbondanze (3116 ind /m<sup>2</sup> nella st. 19).

Il ritrovamento di organismi appartenenti al Phylum **CNIDARI** nelle biocenosi a SFBC è piuttosto limitato essendo questi bisognosi di vivere adesi ad un substrato duro; pertanto si rinvencono epifiti su altri organismi (spesso conchiglie vuote sia di Bivalvi che di Gasteropodi). Nel Phylum degli **ECHINODERMATA** sono state ritrovati 4 taxon: *Amphiura chiajei*, *Amphiura filiformis*, *Trachythyone elongata*, *Ophiura ophiura*.

**I MOLLUSCHI** ritrovati nelle SFBC sono: *Anadara kagoshimensis*, *Anadara transversa*, *Calyptrea chinensis*, *Corbula gibba*, *Lentidium mediterraneum*, *Cylichna cylindracea*, *Antalis dentalis*, *Donax semistriatus*, *Hyala vitrea*, *Loripes orbiculatus*, *Lucinella divaricata*, *Mactra stultorum*, *Spisula subtruncata*, *Kurtiella bidentata*, *Tellmya ferruginosa*, *Musculista senhousia*, *Cyclope neritea*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius nitidus*, *Nuculana pella*, *Nucula nitidosa*, *Nucula solcata*, *Phaxas adriaticus*, *Philine aperta*, *Chrysallida indistincta*, *Volvulella acuminata*, *Ringicula conformis*, *Abra alba*, *Abra nitida*, *Abra prismatica*, *Tellina distorta*, *Tellina fabula*, *Tellina nitida*, *Thracia papyracea*, *Chamelea gallina*, *Dosinia lupinus*, *Politapes rhomboides*. Nella comunità la presenza dei filtratori (Bivalvi) risulta maggiore sia in termini di numero di specie che di individui rispetto a quella dei Gasteropodi. Il Mollusco più abbondante è stato il bivalve *Chamelea gallina* che, seppur rappresentato da organismi giovanili, ha raggiunto abbondanze fino a 1545 ind /m<sup>2</sup> nella st. 14. Sono particolarmente abbondanti anche le specie *Corbula gibba* e *Lentidium mediterraneum* che raggiungono rispettivamente le abbondanze di 807 ind /m<sup>2</sup> e 637 ind /m<sup>2</sup> nelle st. 9 e 4.

#### 4.7.2.1 INDICE AMBI

Per l'Elemento di Qualità Biologica (EQB) macroinvertebrati bentonici si applica l'Indice M-AMBI. I limiti di classe dell'M-AMBI, espressi in termini di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), sono: tra lo stato Elevato/Buono 0.81; tra lo stato Buono/Sufficiente 0.61.

La valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici CD1 e CD2 per l'EQB Macroinvertebrati bentonici relativa al 2020 si esprime con un giudizio "Buono" per entrambi i corpi idrici come mostrato dai valori dell'indice di M-AMBI nella tabella seguente.

Corpo Idrico	Biocenosi	Stazione	Località	2020	
				M-AMBI	Stato
CD1 Goro-Ravenna	SFBC	4	Porto Garibaldi	0.63	Buono
	VTC	304			
CD2 Ravenna-Cattolica	SFBC	9	Lido Adriano	0.66	Buono
	VTC	309			
	SFBC	14	Cesenatico		
	VTC	314			
	SFBC	19	Cattolica		
	VTC	319			

Tabella 4.7-1: Valori medi di M-AMBI e stato di qualità per corpo idrico nel 2020. Fonte Arpa Emilia-Romagna.

### 4.7.3 AREA DI PROGETTO

In assenza di dati specifici di caratterizzazione biocenotica dei fondali dell'area di progetto si ritiene plausibile effettuare un confronto con i dati di caratterizzazione biocenotica del fondale marino riferiti a uno studio per il monitoraggio della fase Ante Operam del progetto di "Adeguamento altimetrico e planimetrico di alcuni tratti di scogliere del litorale Nord in comune di Comacchio a difesa dall'ingressione marina" (Lido delle Nazioni e Lido di Pomposa).

Tali dati si riferiscono a una fascia di fondale corrispondente a quella di progetto ubicata a circa 150m dalla linea di costa su un fondale di circa 2m di profondità e forniscono un quadro conoscitivo di caratterizzazione biologica di dettaglio comparabile con quello specifico dell'area di progetto tenendo presente l'omogeneità delle caratteristiche sedimentologiche e morfologiche del litorale della costa della regione Emilia Romagna

Nel corso della presente indagine sono stati osservati 46 taxa differenti in totale, la maggior parte dei quali identificati a livello di specie. Nel complesso, il gruppo tassonomico con maggior ricchezza specifica è stato quello dei molluschi, con 18 specie, seguito dai policheti (15 specie) e dai crostacei (9 specie). I taxa minori sono rappresentati da cnidari, nemertini, foronidei e sipunculidi (1 specie ciascuno).

Le comunità bentoniche, in tutte le stazioni, sono state rappresentate per lo più da organismi sabulicoli, caratteristici delle biocenosi di sabbie fini superficiali e ben calibrate (SFS – SFBC; Pérès e Picard, 1964). Tra questi, i più abbondanti sono stati i molluschi bivalvi *Ruditapes philippinarum*, *Chamelea gallina* e *Donax semistriatus*.

Il gruppo più importante in termini di numero di organismi è risultato quello dei molluschi, ed in particolare dei bivalvi, con percentuali elevate nella comunità macrobentonica di tutte le stazioni. In particolare i molluschi mostrano valori di dominanza che variano dal 52 % al 92 %. I policheti, presenti in ogni stazione, costituiscono il secondo gruppo in termini di abbondanza mostrando percentuali comprese tra il 6 % e il 44%.

Gli "altri taxa", in questa campagna rappresentati da sipunculidi, nemertini, foronidei e cnidari, non hanno superato il 7 % di contributo alla comunità macrozoobentonica dell'area. Dall'analisi statistica effettuata non si evidenziano differenze significative tra le stazioni per le abbondanze totali e dei gruppi principali ( $p > 0.05$ ), suggerendo una distribuzione omogenea degli organismi all'interno della matrice sedimentaria investigata.

#### 4.7.3.1 INDICE AMBI

I valori di M-AMBI consentono di attribuire uno stato di qualità dell'ambiente marino "buono" in tutte le stazioni, ad eccezione di una stazione nella quale lo stato di qualità è classificato come "elevato".

### 4.7.4 FANEROGAME MARINA

Nel Mediterraneo sono presenti 5 specie appartenenti a 4 generi: *Posidonia*, *Halophylla*, *Zostera* e *Cymodocea*. In Adriatico sono presenti *Posidonia oceanica*, *Zostera marina* e *Zostera noltii*, e *Cymodocea nodosa*.

Nel mare Adriatico sono presenti quattro specie di fanerogame, di cui la più diffusa è la *Posidonia oceanica*. Le praterie di posidonia sono un habitat estremamente prezioso per l'Adriatico, quindi la loro protezione è fondamentale.

Nel corso del secolo scorso, il rapidissimo e fortissimo processo di antropizzazione verificatosi lungo la fascia costiera ne ha significativamente alterato le caratteristiche naturali, con effetti non trascurabili sia sugli ambienti emersi quali spiagge, dune costiere e retro dune, sia su quelli sommersi, caratterizzati peraltro da alcuni tra gli ecosistemi marini più preziosi e sensibili del bacino mediterraneo, quali le praterie di *Posidonia oceanica*. Tutte le alterazioni indotte, causate da eventi naturali o da attività antropiche, dovrebbero essere quindi attentamente valutate, principalmente in considerazione dei possibili effetti che queste possono generare in termini di perdita di habitat e di diminuzione della biodiversità, soprattutto in presenza di habitat e/o specie sensibili.

Essendo in diretta relazione con il sedimento e l'acqua, le fanerogame forniscono indicazioni sullo stato ecologico e sulle tendenze in atto del corpo idrico (Borum et al., 2004). Per tali motivi, la Water Framework Directive (2000/60/EEC) le ha incluse tra gli indicatori da monitorare negli ambienti di transizione. Esse sono inoltre riportate nei protocolli della Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dai rischi dell'inquinamento (Protocollo SPA/BIO, aggiornamento 1995), nella Convenzione di Berna (1979) e nell'Action Plan delle aree Specialmente Protette (RAC/SPA) del Programma Ambiente delle Nazioni Unite del Mediterraneo (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2012).

In generale, colonizzano zone dominate da substrati sabbiosi o fangosi, ma alcune specie sono in grado di colonizzare substrati rocciosi (ad esempio *Phyllospadix*). Data la loro complessa struttura sotterranea costituita da numerosi tessuti non fotosintetici che richiedono l'input da parte delle foglie, le piante marine richiedono grandi quantità di luce per il loro sviluppo. Quindi, le fanerogame marine vivono generalmente in acque poco profonde, ma alcune specie possono colonizzare i fondali fino a 40-50 metri di profondità (Green e Short, 2003).

Lungo il litorale dell'Alto Adriatico la presenza di fanerogame marine risulta limitata a determinati spot o sub regioni come la laguna di Venezia, il Nord Est Adriatico in prossimità della foce del f. Timavo, nelle Valli di Comacchio e a sud nell'area del Parco Regionale del san Bartolo (PU).

La Figura 4.7-4 mostra la distribuzione delle praterie di fanerogame marine in Alto adriatico. Per una migliore definizione queste aree sono state evidenziate con un cerchio.

In funzione della biologia di queste specie di piante che colonizzano ambienti di fondale con determinate caratteristiche edafiche, anche in assenza di dati di monitoraggio specifico per il sito d'intervento, si può escludere comunque la presenza di fanerogame marine nell'area di studio.

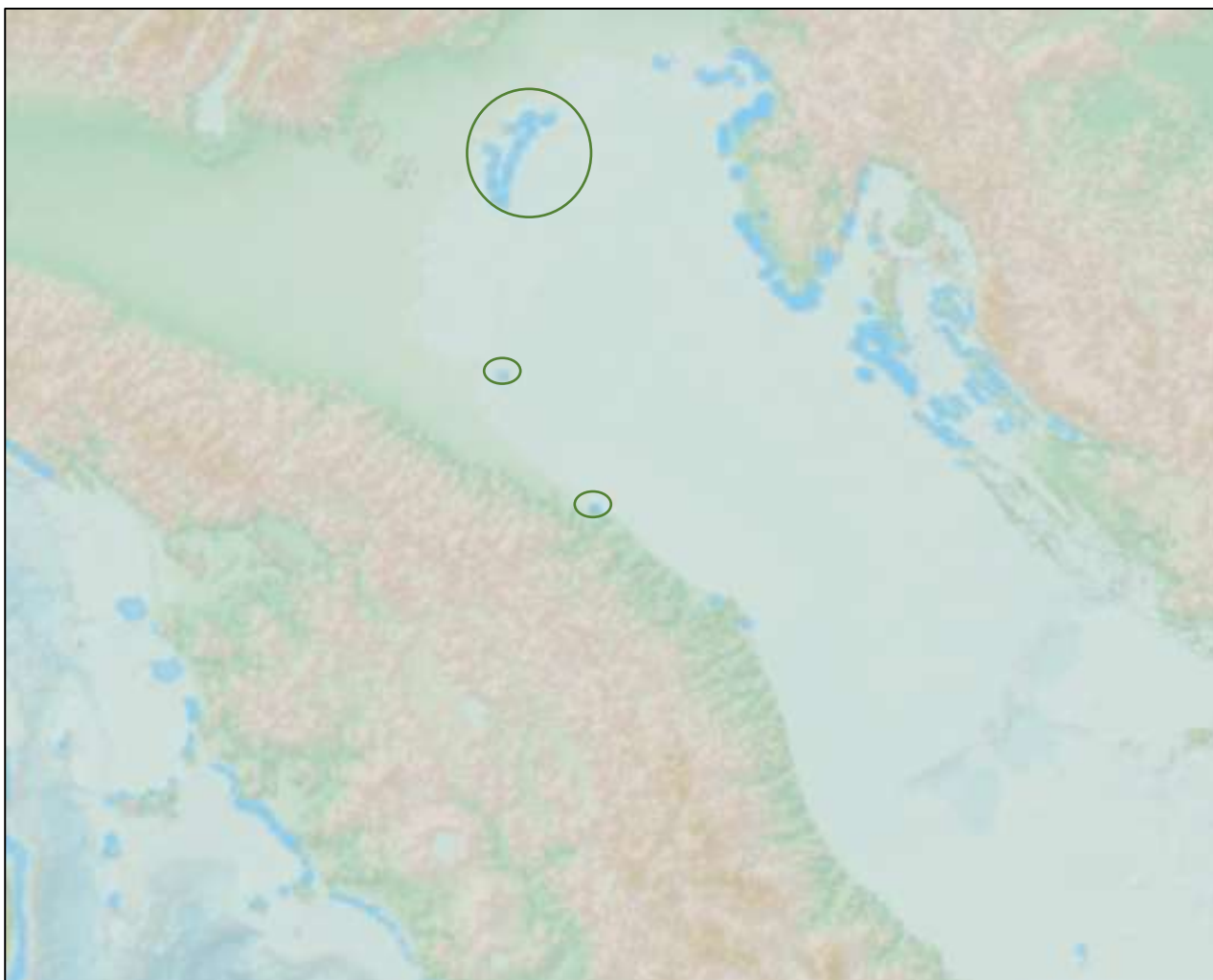


Figura 4.7-5: Distribuzione delle fanerogame marine in Alto adriatico. Fonte: Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) - Ocean Data Viewer.

#### 4.8 QUALITÀ DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

La valutazione della qualità delle acque di balneazione viene effettuata al termine di ciascuna stagione balneare e sulla base delle serie di dati relativi alla stagione balneare appena conclusa e alle tre stagioni balneari precedenti.

La serie di dati sulla quale basare la valutazione deve comprendere almeno 16 campioni, in quanto la stagione balneare in Emilia-Romagna ha durata complessiva superiore a 8 settimane (art. 7, c.4, D.Lgs. 116/2008). Come definito dall'art.7 comma 5 lettera a del D.Lgs. 116/2008, la valutazione della qualità delle acque di balneazione può essere effettuata sulla base di una serie di dati relativa a meno di quattro stagioni balneari se le acque di balneazione sono di nuova individuazione, purché siano soddisfatti i requisiti relativi al numero minimo di campioni di cui sopra.

Le acque di balneazione sono state classificate secondo quattro classi di qualità: **eccellente**, **buona**, **sufficiente** e **scarsa**, sulla base dei valori degli indicatori Escherichia coli ed Enterococchi intestinali.

I dati riportati sono stati estratti dai rapporti di monitoraggio delle acque di balneazione effettuati dall'Arpa Emilia Romagna per l'anno 2022 nei due punti di campionamento a Nord e a Sud della foce del f. Uso.

#### 4.8.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI CAMPIONAMENTO

##### *Bellaria - Foce Uso 100m N.*

L'area, situata nel Comune di Bellaria Igea Marina, è costituita da una spiaggia sabbiosa che si estende per circa 300 metri, e confina, a sud, con l'area portuale di Bellaria Igea Marina. Si presenta come zona ad alta fruizione turistica con elevata presenza di alberghi, stabilimenti balneari e la presenza costante del servizio di salvataggio durante la stagione balneare. Figura 4.8-1

##### *Bellaria - Foce Uso 100m S*

L'area, situata nel Comune di Bellaria Igea Marina, è costituita da una spiaggia sabbiosa che si estende per circa 300 metri e confina, a nord, con l'area portuale di Bellaria Igea Marina. Si presenta come zona ad alta fruizione turistica con elevata presenza di alberghi, stabilimenti balneari e la presenza costante del servizio di salvataggio durante la stagione balneare.



Figura 4.8-1: Ubicazione dei punti di campionamento per l'area di progetto: Fonte Arpae Emilia-Romagna.



#### 4.8.2 RISULTATI

La tabella seguente riporta i risultati del monitoraggio annuale per le acque di balneazione, anno 2022, evidenziando l'assenza di significativi fenomeni d'inquinamento microbiologico delle acque di balneazione che raggiungono la qualità **Eccellente**.


<b>BELLARIA - FOCE USO 100M S</b>	<b>ECCELLENTE</b> 
Località: Igea Marina Città: Bellaria-Igea Marina Provincia: RN	qualità delle acque 2019-2022
<b>BELLARIA - FOCE USO 100M N</b>	<b>ECCELLENTE</b> 
Località: Bellaria Città: Bellaria-Igea Marina Provincia: RN	2022 qualità delle acque 2019-

Tabella 4.8-1: Giudizio di qualità delle acque di balneazione nell'area di progetto. Fonte: Arpae Emilia-Romagna.

#### 4.9 ASPETTI ECOSISTEMICI DELL'AMBIENTE TERRESTRE

La qualità dell'ambiente terrestre è anche definita dal grado di naturalità e sensibilità degli ecosistemi che lo caratterizzano.

A livello dell'ambito territoriale di studio risulta praticamente difficile l'individuazione di aree di elevato valore conservazionistico con caratteristiche di naturalità che possono integrare habitat d'interesse morfologico, vegetazionale o faunistico in quanto tali biotopi sono praticamente assenti.

L'area di spiaggia nella sua estensione risulta estremamente rimaneggiata da pratiche di mantenimento dell'arenile al servizio della balneazione.

L'assenza di "buffer zones" inserite tra la spiaggia e l'ambiente urbano ha eliminato la possibilità di far emergere aree dunali o retrodunali anche in minima presenza per cui la spiaggia nella sua struttura morfologica si può definire afitoica.

Nella parte retrostante la zona di progetto, quasi in aderenza al lato sud del porto canale, è presente uno spazio verde alberato che svolge una moderata funzione di filtro. Tale area non interessa il sistema della morfologia di spiaggia e ne risulta completamente slegato.

Oltre l'area di studio, in allontanamento dall'ambito del nucleo comunale, spostandoci longitudinalmente lungo la costa, nelle zone dove l'abitato del comune di Bellaria-Igea Marina fornisce elementi di rarefazione dell'edificazione, appaiono alcuni affacci di proprietà private che mantengono relitti sistemi di retrospiaggia con presenza di elementi vegetazionali erbaceo-arbustivi in forte distrofia o elementi arborei isolati.

È facile immaginare che tali aree di contatto sono spesso adibite a uso di parcheggio durante la stagione estiva e la vegetazione risulta significativamente impoverita e formata da specie a carattere sinantropico ruderale.

Si segnala la presenza di un Parco Urbano, “Parco del Gelso” avente un’estensione di circa 40 Ettari ubicato nella fascia interna del litorale al di fuori dell’area di studio.

Nell’insieme, il quadro descrittivo dell’ambiente terrestre dell’area di studio mostra a fatica elementi di naturalità delineando una povertà ecologica dei sistemi ambientali.

Nel complesso si ritiene dunque che da un punto di vista prettamente ecosistemico l’area sia di valore modesto.

#### 4.10 ASPETTI FAUNISTICI

Dal punto di vista faunistico l’area di progetto non presenta elementi di rilevanza naturalistica in assenza di habitat morfologico vegetazionale.

Durante la quiete del periodo invernale è probabile comunque che l’arenile possa essere frequentato da alcune specie dell’avifauna marina che transitano o si soffermano sulla battigia per motivi trofici o di posa.

A titolo puramente indicativo, date le caratteristiche ubiquitarie delle specie avifaunistiche le quali possono agevolmente spostarsi lungo le direttrici costiere, si riporta un elenco delle specie più significative che potenzialmente potrebbero frequentare occasionalmente l’areale di progetto.

In particolare gli individui svernanti di Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), Cormorano (*Phalacrocorax carbo*), Gabbiano reale (*Larus michahellis*) e Gabbiano comune (*Larus ridibundus*).

Tra i caradriformi, con individui isolati o in piccoli gruppi, si possono identificare i limicoli.

Questo gruppo sistematico è presente, con individui isolati o in piccoli branchi, in particolare durante la migrazione.

I limicoli frequentano, per l’alimentazione e la sosta, sia la linea della battigia sia le scogliere frangiflutti; il periodo che sembra offrire maggiori probabilità di incontri va da metà settembre a metà ottobre. Tra questi possono frequentare dunque la zona di spiaggia le elencate specie: Corriere grosso (*Charadrius hiaticula*), Fratino (*Charadrius alexandrinus*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Voltapietre (*Arenaria interpres*), Pivieressa (*Pluvialis squatarola*), Piovanello (*Calidris ferruginea*), Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), Piovanello tridattilo (*Calidris alba*), Gamberchio (*Calidris minuta*), Pittima minore (*Limosa lapponica*), Piro-piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), Combattente (*Philomachus pugnax*).

Tra i laridi l’andamento delle presenze di Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e di Gabbiano reale (*Larus michahellis*), il Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), Gavina (*Larus canus*), Zafferano (*Larus fuscus graellsii*).

Tra le altre specie potrebbe essere presente il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), l’Airone cenerino (*Ardea cinerea*), il Fischione (*Anas penelope*), la Marzaiola (*Anas querquedula*), il Moriglione (*Aythya ferina*), l’Edredone (*Somateria mollissima*), lo Smergo minore (*Mergus serrator*), la Folaga (*Fulica atra*) il Mignattino (*Chlidonias niger*) il Beccapesci, la (*Sterna sandvicensis*) la Sterna maggiore (*Sterna caspia*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), la Rondine (*Hirundo rustica*) il

Balestruccio (*Delichon urbica*) la Pispola (*Anthus pratensis*) la Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), la Ballerina bianca (*Motacilla alba*), la Cornacchia grigia, il (*Corvus corone cornix*), la Taccola (*Corvus monedula*), il Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*), la Passera d'Italia (*Passer italiae*), lo Zigolo delle nevi (*Plectrophenax nivalis*).

#### 4.11 ASPETTI PAESAGGISTICI

Il paesaggio rappresenta un rilevante elemento descrittivo del contesto ambientale locale che viene direttamente interessato dalle opere.

Nell'analisi della componente paesaggistica dell'area di progetto emergono i seguenti elementi macrodescrittori:

- **L'Ambiente costruito**, appartenente al comune di Bellaria - Igea marina, che determina l'impronta antropica del paesaggio locale caratterizzato da un connubio di elementi abitativi e infrastrutturali che si distribuiscono lungo una fascia di variabile ampiezza. Oltre l'abitato, verso Ovest il territorio urbanizzato entra in contatto con i primi elementi del mosaico agricolo delle pianure alluvionali. In una visuale di ampio respiro il sistema urbano del comune di Bellaria costituisce solamente una parte dell'omogenea distribuzione lineare di edificato che quasi senza interruzione di continuità si distribuisce verso nord da Rimini sino a Cervia lungo la costa.
- **L'Ambiente della spiaggia**, compreso tra le scogliere di protezione costiera e l'abitato comunale, che rappresenta l'elemento di pregio del paesaggio di macroscale alleggerendo nella visuale bidimensionale la percezione delle componenti di disturbo causate da sistemi detrattori antropici. La spiaggia per l'osservatore rappresenta un elemento paesaggistico che associa la rilevante bellezza di elemento naturale con la sua funzionalità ricreativa e di svago.
- **Le opere di protezione costiera**, costituite dalla batteria di scogliere emerse formate dalla sovrapposizione di massi calcarenitici con una sagoma di circa 1,5 metri d'altezza fuori acqua e situate a circa 150m da riva, che dal punto di vista paesaggistico determinano un'interruzione della percezione visiva dell'ambiente acqueo. La loro presenza rientra ormai nella percezione abitudinaria del paesaggio marino locale e regionale.
- **La Distesa acquee** nella quale ricade l'intervento che forma il connubio di pregio paesaggistico spiaggia-mare. In Alto adriatico il sistema di contatto tra l'arenile e l'ambiente acqueo ha un'impronta piuttosto comune lungo tutta la costa regionale dove prevale lo scenario visivo di acque poco profonde e torbide dove le basse profondità si prolungano dalla linea di riva verso il largo anche per considerevole distanza.
- **Il porto canale** che costituisce un sistema paesaggistico a se stante dove si intrecciano gli elementi del paesaggio del corso d'acqua, del sistema economico-culturale della città e di elemento solido di presenza che si affaccia sull'ambiente marino.
- **Il Sistema assente del paesaggio** che in questo caso è rappresentato dalla mancanza di aree verdi naturali e ambienti agricoli di contatto con le fasce di retrospiaggia sostituite dall'urbanizzato.

L'analisi di massima sopra riportata, inerente la qualità del paesaggio dell'area di studio, mostra sostanzialmente una povertà di elementi di pregio naturalistico del paesaggio in conformità evolutiva con il depauperamento progressivo degli aspetti di valore paesaggistico della fascia costiera causati da una lenta e spinta antropizzazione del litorale dove prevale l'accaparramento di

sistemi ricreativi della balneazione a scapito delle azioni di riqualificazione naturalistica delle aree di spiaggia.

La perdita della naturalità del paesaggio è così sostituita dal continuo susseguirsi di elementi cosmetici rappresentati da nuclei o spot di vegetazione alloctona appartenenti ai giardini delle abitazioni o circoscritta agli stabilimenti balneari.

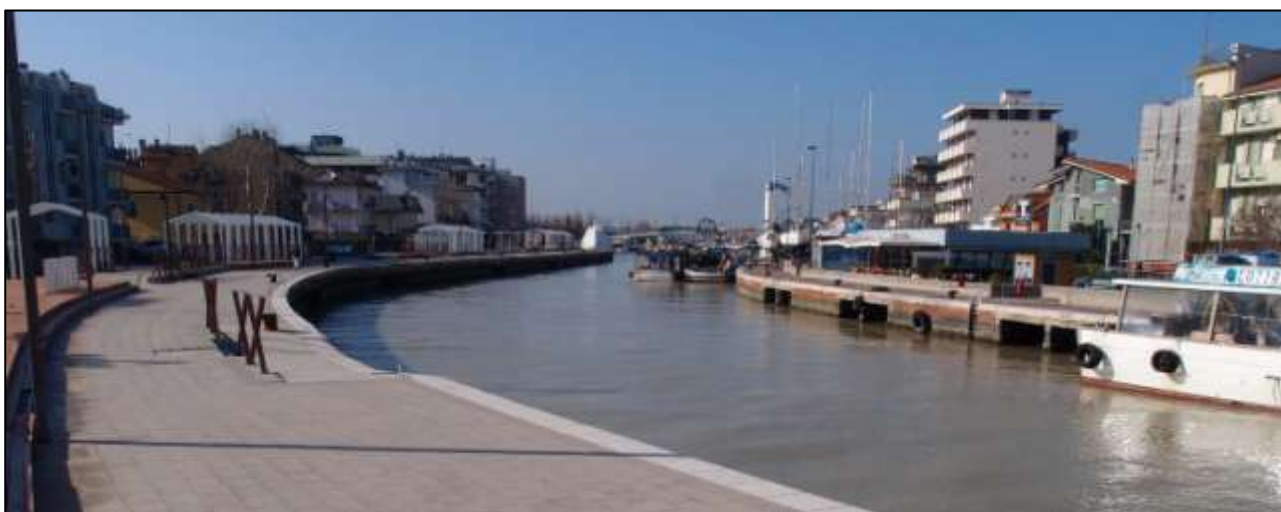
Le figure che seguono contengono gli elementi descrittivi del paesaggio precedentemente riportati.



*Figura 4.11-1: Vista verso Nord che mostra la prepotente presenza di edificazioni in aderenza al limite interno della spiaggia. La densità edilizia determina l'impronta antropica del paesaggio e costituisce un elemento di conflittualità con gli aspetti del paesaggio morfologico di contatto tra spiaggia e mare.*



*Figura 4.11-2: Vista verso Sud del litorale che in forma quasi riflessa ripete l'assetto paesaggistico dell'area a Nord del porto canale.*



*Figura 4.11-3: Il porto canale di Bellaria-Igea Marina nella sua visuale di profondità verso Ovest fa emergere gli elementi dell'assetto socio-economico e culturale del paesaggio dettati dalla cosmesi architettonica ricreativa, il sistema portuale della vita economica della città, l'insediato abitativo, il fiume.*



*Figura 4.11-4: Vista di ampio respiro del contesto territoriale. Il porto canale in definitiva interrompe in due parti l'omogeneità edificata urbana suggerendo una lettura del paesaggio in due pagine differenti ma dagli stessi contenuti.*



*Figura 4.11-5: Le scogliere formano una linea di strutture rocciose che si inseriscono di prepotenza nell'ambiente marino interferendo con la percezione visiva profonda della distesa acqua e frammentando ulteriormente il contesto del paesaggio di macroscala.*

## 4.12 ASPETTI SOCIO ECONOMICI

L'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Bellaria-Igea Marina dal 2001 al 2021 è riportato nella figura che segue.

Come mostrato nel grafico, nel periodo 2010-2013 l'andamento demografico va incontro a una flessione alla quale segue un appiattimento della curva che definisce un andamento stabile della crescita demografica.

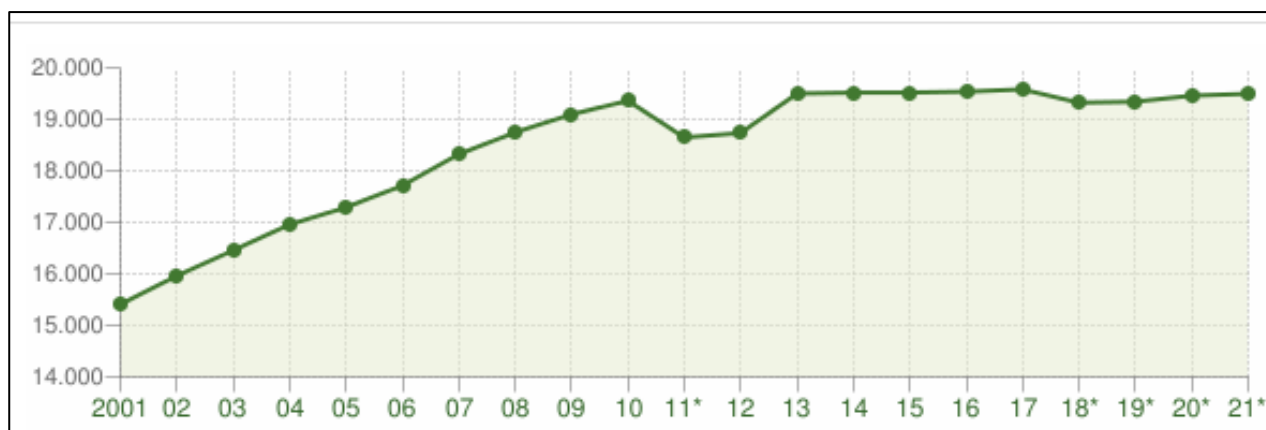


Figura 4.12-1: Andamento demografico della popolazione nel comune di Bellaria-Igea Marina. 2001-2021. Dati Istat.

### 4.12.1 ASPETTI TURISTICI PER LA PROVINCIA DI RIMINI

Nel complesso, la provincia di Rimini ha fatto rilevare nel 2021 un incremento del valore aggiunto stimato al 5,1% rispetto al 7,0% regionale e al 6,4% nazionale – Scenario Prometeia gennaio 2022.

Al netto delle incognite pandemiche e delle ripercussioni dovute alla guerra tra Russia e Ucraina, le prospettive di ripresa per il 2022 indicano un aumento del valore aggiunto stimato al 3,7% (+4,1% in Emilia-Romagna e in Italia) – Scenario Prometeia gennaio 2022.

La slide riportata nella Figura 4.12-2 mostra l'andamento turistico a livello provinciale per l'anno 2021 estratto dal Rapporto sull'Economia 2021 per la provincia di Rimini.

A livello locale la località turistica di Bellaria-Igea marina si trova al centro della Riviera Adriatica dell'Emilia Romagna, trentacinque chilometri a sud di Ravenna e a quattordici chilometri più a nord di Rimini

Bellaria Igea Marina è fin dagli inizi del Novecento una delle più importanti località balneari dell'Adriatico. Insignita della Bandiera Blu per la qualità ambientale e dei servizi, è stata riconosciuta per due anni consecutivi luogo ideale per l'accoglienza che operatori e cittadini sanno rivolgere agli ospiti.

I parchi urbani, le strutture sportive, gli spettacoli, lo shopping nelle accoglienti isole pedonali, i tanti cocktail-bar e ristoranti, le moderne strutture alberghiere rendono piacevole la vacanza. Il mare di basso fondale, la spiaggia ben attrezzata e con servizi adeguati, ne fanno una delle destinazioni più ricercate per il soggiorno balneare di famiglie con bambini.

La performance di Bellaria nell'anno 2022 ha portato a un aumento del 2,2% delle presenze negli alberghi, sempre in confronto al 2019.

STRUTTURA IMPRENDITORIALE al 31/12/2021					
2.039 IMPRESE ATTIVE - Alloggio			2.691 IMPRESE ATTIVE - Ristorazione		
Variazione rispetto al 2020			Variazione rispetto al 2020		
Rimini		-0,3%	Rimini		+2,9%
Emilia-Romagna		-0,6%	Emilia-Romagna		+1,4%
Italia		+1,7%	Italia		0,0%

MOVIMENTO TURISTICO gennaio-dicembre 2021 (dati provvisori)					
	valori assoluti 2021	var.% sul 2020	Anno	Periodo medio di soggiorno (giorni)	% Presenze straniere
Arrivi	2.737.237	+34,4%	2000	5,9	22,7%
Presenze	12.241.004	+36,4%	2010	5,2	22,5%
di italiani	10.263.175	+32,8%	2020	4,4	13,9%
di stranieri	1.977.829	+58,3%	2021	4,5	16,2%

In sintesi:

- ripresa del turismo dopo anno nero causa Covid-19, anche se non recuperati totalmente i numeri pre-Pandemia 2019;
- aumenti in tutti i comuni della riviera (99% delle presenze);
- necessità di riqualificazione dell'offerta ricettiva e interventi mirati per rilanciare il modello turistico (infrastrutture, ambiente, mare);
- tra le opere in corso e quelle previste, grande importanza rivestono, rispettivamente, Parco del Mare e Piano Spiaggia.

Figura 4.12-2: Quadro d'insieme dell'andamento turistico nella provincia di Rimini. Fonte: Camera di Commercio della Romagna Forlì Cesena Rimini. Anno 2021

#### 4.12.2 ANALISI ECONOMICA DELLA PROVINCIA DI RIMINI

Il **tessuto imprenditoriale** provinciale, al 30/06/2022, è costituito da 35.249 imprese attive (sedi), in aumento rispetto al 30/06/2021 (+2,2%). L'imprenditorialità è particolarmente diffusa: 104 imprese attive ogni mille abitanti (90 in Emilia-Romagna, 88 in Italia). Più della metà (il 51,7%) del totale delle imprese attive in provincia sono imprese individuali, mentre le società di capitale, pari al 22,7% del totale, rappresentano una quota progressivamente crescente. Riguardo alla dimensione d'impresa, ben il 94,4% del sistema imprenditoriale provinciale è costituito da aziende con meno di 10 addetti.

In crescita il numero delle imprese artigiane (9.874 al 30/06/2022, +3,2% sullo stesso periodo dell'anno precedente), così come il numero delle **imprese cooperative** (278 al 30/06/2022, +1,8% annuo).

Le **start-up innovative** al 20 giugno 2022 risultano 103 (-4,6% annuo); la maggior parte delle stesse (il 71,8%) opera nel macrosettore dei Servizi.

Riguardo ai principali settori, al 30/06/2022 si contano 2.490 **imprese agricole** attive, in aumento rispetto al medesimo periodo del 2021 (+2,9%); in flessione, invece, risultano le imprese attive del comparto **pesca e acquacoltura** (188 unità, -2,1%).

Nel **mercato ittico all'ingrosso di Rimini**, nel periodo gennaio-giugno 2022, si rileva una flessione delle quantità commercializzate (-15,5% sul medesimo periodo del 2021) ed una riduzione del valore del pescato (-9,8%), che risulta pari a 4,6 milioni di euro.

I dati relativi all'**industria manifatturiera**, derivanti dall'indagine congiunturale della Camera della Romagna (rivolta a imprese con più di 9 addetti), al primo trimestre 2022, evidenziano segnali



positivi per produzione (+12,6% sul primo trimestre 2021), fatturato (+13,8%), ordini interni (+15,3%) ed esteri (+2,2%); le performance ottenute nel trimestre di analisi, inoltre, influenzano positivamente il trend medio degli ultimi 12 mesi (+17,4% e +17,3% i dati medi, rispettivamente, della produzione e del fatturato). In tale contesto, si inserisce la crescita della dinamica occupazionale degli ultimi 12 mesi (+0,8%).

Nel **settore delle costruzioni** (5.304 unità a fine giugno 2022) si riscontra un incremento annuo del numero di imprese attive (+7,0%), correlato ad una espansione del volume d'affari nel primo trimestre dell'anno, sostenuto dagli incentivi statali e dal driver turismo: +4,3% rispetto all'analogo periodo del 2021 (fonte: indagine congiunturale di Unioncamere Emilia-Romagna).

Per ciò che concerne il **commercio al dettaglio**, le vendite nel primo trimestre 2022, in termini tendenziali, risultano in lieve aumento (+0,3% sul primo trimestre 2021), grazie al comparto non alimentare (+1,5%), mentre diminuisce l'alimentare (-4,6%); riguardo alla dimensione, nella grande distribuzione si riscontra un incremento (+3,2%) che si contrappone al calo sia della piccola sia della media (rispettivamente, -1,4% e -0,6%). In termini di numerosità, le imprese attive del commercio al dettaglio (4.866 unità al 30/06/2022) risultano in lieve aumento (+0,2% annuo), così come la consistenza delle imprese nel settore del **commercio nel suo complesso** (ingrosso, dettaglio e riparazioni autoveicoli), che conta 8.676 imprese al 30/06/2022 (+0,2% rispetto al 30/06/2021).

Nel periodo gennaio-marzo 2022 crescono le **esportazioni** in provincia di Rimini (pari a 645 milioni di euro): +12,2% rispetto ai primi tre mesi del 2021, variazione inferiore a quella regionale (+24,0%) e nazionale (+22,9%). In aumento le esportazioni del principale prodotto, costituito dagli articoli di abbigliamento (+5,6%, 16,0% del totale), al quale si aggiungono le altre macchine di impiego generale (forni, caldaie, condizionatori, macchine e distributori automatiche/ci) (+6,7%, 7,6%) e gli apparecchi per uso domestico (+16,8%, 4,8%); in calo, invece, le macchine utensili e per la formatura dei metalli (-0,7%, 15,5%) e, soprattutto, le navi e imbarcazioni (-19,4%, 6,8%). In crescita l'export nei principali Paesi, rappresentati da Stati Uniti (+20,0%, 13,1% del totale), Francia (+3,4%, 9,1%), Germania (+2,3%, 8,7%) e Regno Unito (+81,7%, 7,3%). Positivo il saldo commerciale (differenza tra esportazioni e importazioni) registrato nel 1° trimestre 2022, e pari a +286 milioni di euro, in diminuzione del 15,3% rispetto a quello del periodo gennaio-marzo 2021.

Positive anche le variabili che afferiscono al **turismo**. Le imprese attive dei **servizi di alloggio e ristorazione** (4.786 unità al 30/06/2022) sono in aumento rispetto al 30/06/2021 (+0,8%).

I dati provvisori relativi al **movimento turistico** nel periodo gennaio-maggio 2022 registrano una crescita annua degli arrivi del 187,2% e delle presenze del 146,1%. Gli aumenti, rispetto ai primi cinque mesi del 2021, interessano sia la clientela italiana sia quella straniera, con numeri più alti per quest'ultima. Nel dettaglio: +170,9% gli arrivi italiani e +128,3% le presenze nazionali, +344,1% gli arrivi stranieri e +244,7% le presenze estere. Alla ripresa del turismo si accompagna anche la crescita, nel primo trimestre di quest'anno, del fatturato dell'intero settore (+24,2% rispetto al primo trimestre 2021, indagine congiunturale Unioncamere E-R).

Le imprese attive nel settore "**trasporti di merci su strada**" sono stabili (562 unità al 30/06/2022) mentre risulta in lieve crescita la dinamica del settore principale, **trasporti e magazzinaggio** (933 unità, +0,5%). Molto positivi, nel periodo gennaio-giugno 2022, i dati sul **movimento passeggeri** all'aeroporto Fellini di Rimini: +1.461,6% di arrivi (36.636 unità) e +1.652,6% di partenze (34.648 unità).

#### 4.12.3 LO SCENARIO LOCALE

A livello locale si deve evidenziare come l'area appartenente al comune di Bellaria-Igea Marina risenta degli andamenti turistici della provincia di Rimini mostrando come il settore turistico rappresenti un forte volano nell'economia locale necessario a indirizzare una gestione del territorio votata allo sviluppo di sistemi strutturali e infrastrutturali funzionali e di supporto al settore stesso.

Oltre al turismo, deve essere tenuta in considerazione con particolare rilevanza la pesca e l'acquacoltura.

Il porto canale di Bellaria-Igea Marina rappresenta così un'infrastruttura che riveste un ruolo fondamentale nell'economia locale ospitando in maniera permanente una flotta d'imbarcazioni al servizio della pesca a vari livelli.

Si segnala a proposito che l'Organizzazione dei Produttori della pesca e della molluscoltura della marineria di Bellaria (OP BELLARIA PESCA), di recente costituzione, punta al rilancio della marineria bellariense attraverso lo sviluppo di nuove strategie commerciali, l'accorciamento della filiera ittica e l'avvicinamento dei consumatori alle produzioni locali nonché alla diversificazione delle attività di pesca.

I soci fondatori sono 27 imprese dedite alla pesca e alla mitilicoltura (oltre la metà della flotta locale bellariense), rappresentanti dei diversi sistemi di pesca e acquacoltura: molluscoltura, pesca a strascico e pesca con attrezzi da posta.

## 5 STIMA DEGLI IMPATTI

La stima degli impatti definisce il criterio di valutazione delle interferenze tra opera e ambiente. A tale proposito le metodologie di costruzione dell'opera, il suo dimensionamento, la fase di cantiere e la fase di esercizio, intese come azioni d'intervento, sono confrontate con la qualità dell'ambiente che si è precedentemente caratterizzato.

Il grado di sensibilità dell'ambiente recettore risulta dunque di notevole rilevanza per affrontare la discussione di valutazione e definire l'entità di un impatto e la soglia di resilienza delle componenti ambientali individuate.

Il ruolo della fase di screening si riconosce proprio nella metodologica procedura d'individuazione primordiale di eventuali criticità, valutandone il valore, la presenza di possibili effetti cumulativi, l'entità dimensionale e spaziale della perturbazione, condizioni che potrebbero alterare la qualità ecosistemica dell'ambiente che ospita il progetto.

Tale approccio corrisponde così alla fase preliminare di studio il cui ruolo è quello di evidenziare la necessità o meno di sviluppare ulteriori analisi e approfondimenti di valutazione sulla base delle criticità riscontrate.

### 5.1 FASE DI COSTRUZIONE

La fase di costruzione dell'opera può essere esaminata e rappresentata attraverso una serie di azioni progettuali che vengono eseguite in sequenza mediante l'impiego di mezzi operatrici per la realizzazione dell'intervento.

La struttura prevede la posa di una scogliera in massi naturali di 3<sup>a</sup> categoria a formare la mantellata esterna e scogli di 2<sup>a</sup> categoria per lo strato filtro intermedio e nucleo interno realizzato prevalentemente con massi di 1<sup>a</sup> categoria.

La scogliera sarà dotata di un camminamento in calcestruzzo di larghezza 3m, con la predisposizione per il passaggio dei sottoservizi necessari, per rendere fruibile la passeggiata. Vedi Cap. 2.

Per la deposizione della scogliera verrà impiegato un motopontone dotato di gru cingolata e grappio meccanico per il sollevamento dei blocchi rocciosi, mentre per la realizzazione della struttura in calcestruzzo verranno utilizzati dei camion (Betoniere) per il trasporto e lo sversamento del materiale cementizio.

#### 5.1.1 RUMORE

L'area nella quale si svolge il progetto è rappresentata da un ambiente aperto influenzato dal sistema antropico del comune di Bellaria-Igea Marina.

Durante la fase di cantiere possono verificarsi fenomeni di disturbo del clima acustico legati alle attività previste per la costruzione delle opere.

Dall'analisi dei recettori circostanti il sito di progetto emerge che questi sono rappresentati dal sistema residenziale in aderenza alla viabilità e alla spiaggia stessa.

Il contesto ambientale di riferimento risulta comunque per la maggior parte dell'area costiera a carattere prettamente antropico, con livelli di pressione sonora determinati da varie fonti a carico del traffico veicolare e da attività di varia natura.

Tenendo conto che le operazioni di posa delle scogliere si svolgono ad una distanza di 150m dalla linea di riva, anche in assenza di dati oggettivi di misurazione, si può supporre il presente scenario:

- l'emissione sonora prodotta dall'attività della gru cingolata posizionata sul pontone può essere simile a quella di un escavatore cingolato di potenza sonora nota  $L_w = 106 \text{ dB(A)}$  – pressione sonora a 1 m  $L_p = 95 \text{ dB(A)}$
- la formula di acustica semplice che fornisce il valore del contributo sonoro ad una data distanza dalla sorgente di potenza sonora nota, nel caso di sorgente puntiforme (dimensioni spaziali trascurabili) e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli), è:  $L_{eq} = L_w - 10 * \text{Log}_{10} (4 \pi r^2)$
- I recettori sensibili più prossimi al sito d'intervento sono rappresentati dal sistema residenziale ubicato sul lato Nord del porto canale distante circa 200m dall'area di cantiere.

Applicando questa semplice stima di valutazione della pressione sonora si ottiene un disturbo acustico emesso durante la costruzione della scogliera di 49 dB a 200m dall'area d'intervento.

Il disturbo acustico prodotto in questo caso risulta ampiamente sotto i 70 dB(A), valore limite previsto dal regolamento comunale per i cantieri edili ed assimilati.

In funzione della zonazione acustica del territorio comunale inoltre le aree residenziali che costituiscono i recettore sensibili si trovano in Classe IV con valori di emissione sonora di  $L_{eq}$  in dB(A) di 50 Diurno e 60 Notturmo.

Si ritiene che l'impatto acustico prodotto dalle attività di cantiere sui recettori dell'ambiente antropico sia di entità TRASCURABILE in quanto di durata temporanea limitata alla fase delle operazioni e al di sotto dei limiti imposti dalla normativa per i cantieri edili e delle aree in classe IV.

E' fatta in ogni caso salva la facoltà dell'impresa esercente il cantiere di richiedere al comune la deroga al rispetto del suddetto limite.

Per ciò che riguarda il disturbo acustico sommerso, derivante dalle azioni d'intervento di posa e movimentazione dei massi, tale attività determina un iniziale allontanamento della fauna ittica dall'area.

L'impatto sull'ittiofauna, generato dal disturbo acustico sommerso prodotto dalle attività di posa dei massi calcarenitici, risulta di modesta intensità tenendo conto della tipologia delle operazioni e del materiale lapideo impiegato, temporaneo e riassorbibile in breve tempo per cui si ritiene di entità TRASCURABILE.

Le attività di cantiere potrebbero determinare un allontanamento temporaneo delle specie dell'avifauna marina verso aree della spiaggia meno disturbate.

Tale interferenza, di tipo diretto e temporaneo, riguarda principalmente le specie più comuni dell'avifauna marina a carattere euriecio come ad esempio i Laridi e Falacrocoracidi e in misura minore le specie dell'avifauna acquatica più elusive che frequentano ad esempio gli ambienti fluviali ma anche le zone di battigia come ad esempio i Caradriformi.

Tenendo presente che la fase di cantiere deve considerarsi tuttavia puntuale e molto circoscritta e che le specie che frequentano queste aree di spiaggia in contatto con zone antropiche a forte disturbo sono quelle meno sensibili e piuttosto comuni, una volta terminate le operazioni di

cantiere la componente ornitica disturbata tenderà a frequentare nuovamente la spiaggia e le scogliere limitrofe al sito di progetto.

L'impatto diretto sulla componente ornitica si ritiene di entità TRASCURABILE, temporaneo, riassorbibile nel breve periodo e limitato a specie comuni e particolarmente poco sensibili al disturbo antropico.

### 5.1.2 SVERSAMENTI IN MARE DI SOSTANZE INQUINANTI

Per la tipologia di progetto proposto consistente nella messa a dimora di massi calcarenitici di origine naturale provenienti da estrazione da cava, durante la fase di costruzione dell'opera si esclude totalmente l'impiego di sostanze e/o preparati pericolosi come quelli elencati nell'allegato al D.Lgs. n. 105/2015.

Le acque reflue civili saranno accumulate a bordo del mezzo navale in apposito sistema di raccolta.

Le operazioni di cantiere avverranno secondo i criteri della buona pratica industriale in maniera tale da mantenere a bordo dell'unità navale ogni forma di rifiuto generato dalle attività umane durante tale fase.

Il progetto inoltre non prevede l'utilizzo di materiale inquinante in quanto la scogliera sarà costituita da massi naturali di origine rocciosa provenienti da estrazione di cava e non si prevede l'utilizzo di sostanze di nessun genere per il loro lavaggio o qualsiasi altro trattamento.

Gli impatti generati dal progetto sulla componente idrica ed inerenti tali situazioni sopra descritte debbono essere considerati NULLI. Eventuali interferenze impattanti di tipo accidentale attualmente non sono prevedibili e comunque nel caso saranno trattate secondo le metodologie previste dalla legge e dagli interventi delle Autorità competenti.

### 5.1.3 RIDUZIONE DELLA TRASPARENZA DELL'ACQUA

La posa dei massi rocciosi sul fondale sabbioso determina un aumento della torbidità nella colonna d'acqua dovuto alla movimentazione del sedimento causato dalle operazioni di deposito e spostamento dei massi, specialmente nella formazione dei primi strati della scogliera.

I disturbi dovuti ad una riduzione della trasparenza della colonna d'acqua a causa di sedimento in sospensione per periodi prolungati, limitano la penetrazione della radiazione solare con conseguente interferenza nelle funzioni del ciclo di vitale di eventuali comunità fitobentoniche e fitoplanctoniche fotofile presenti.

Tale situazione risulta particolarmente gravosa in aree dove il fondale presenta eventuali popolamenti di fanerogame marine che possono essere presenti in Adriatico come ad esempio la *Posidonia oceanica* o la *Zoostera noltii* o la *Cymodocea nodosa*.

Queste piante, endemiche del mediterraneo, svolgono molteplici ruoli di primaria importanza nel mantenimento dei processi vitali degli ecosistemi marini e la loro presenza risulta tutelata a livello internazionale.

Tenendo presente che nel tratto di costa interessato dai lavori non si riscontrano comunità vegetali di rilevante interesse naturalistico e fitogeografico come le fanerogame marine, che la riduzione temporanea della trasparenza della colonna d'acqua risulta essere circoscritta e di breve durata limitata alla fase ciclica giornaliera dei lavori; l'impatto è da ritenersi di entità TRASCURABILE.

#### 5.1.4 ALTRI IMPATTI MINORI

In maniera sintetica si precisa che nella fase di cantiere non sono stati presi in considerazione gli impatti sul paesaggio e sulla qualità dell'aria in quanto risulta evidente come questi debbano essere ritenuti ampiamente TRASCURABILI tenendo presente la tipologia di lavoro, il contesto antropico del sito, la durata discontinua delle operazioni limitate alla sola fase diurna per una durata complessiva del progetto stimata di circa 90 giorni.

## 5.2 FASE DI ESERCIZIO

In questo caso una volta messa a dimora la scogliera di allungamento del molo di levante del porto canale di Bellaria-Igea Marina si deve ritenere un intervento a carattere permanente.

Durante la sua esistenza le interazioni tra opera ed ambiente possono avere di conseguenza un percorso temporale molto lungo dando vita a modificazioni dell'ambiente irreversibili.

In particolare in codesta fase, per la tipologia di opera proposta, gli eventuali impatti sulle componenti più sensibili sono riferibili:

- alle acque marino costiere e di balneazione del corpo idrico;
- all'ecosistema dell'ambiente marino dell'area di progetto;
- al sistema della dinamica morfologica della spiaggia;
- agli aspetti del paesaggio del litorale;
- alla socio-economia del luogo.

### 5.2.1 IMPATTI SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO COSTIERE E DI BALNEAZIONE

L'opera non rappresenta un elemento d'interferenza con il sistema di circolazione idrodinamica dell'ambiente marino costiero di macroscale e si pone perpendicolarmente al complesso di opere rigide di protezione costiera (scogliere) favorendo l'accompagnamento e lo smaltimento delle acque del fiume Uso all'uscita della foce del porto canale.

Si ritiene che l'opera rigida in progetto, che ha una lunghezza di circa 150m e 6 metri di larghezza in sommità (15m al livello medio mare), non determini alterazioni del giudizio (BUONO) di qualità delle acque marino costiere in quanto non è in grado di influenzare i parametri dello stato fisico e chimico del corpo idrico di area vasta per cui l'impatto su tale componente ambientale è di natura TRASCURABILE.

A livello di dettaglio si deve considerare che la realizzazione dell'opera nel paraggio marino interessato dal prolungamento del molo di levante del porto canale riduce l'apertura attualmente presente con il sistema orizzontale delle scogliere di protezione costiera sul lato sopraflutto.

La Figura 5.2-1 che segue illustra a livello puramente grafico e in maniera indicativa il posizionamento della struttura di allungamento del molo di levante del porto canale.



*Figura 5.2-1: Rappresentazione indicativa del posizionamento della struttura di prolungamento del molo di levante del porto canale. Fonte: da Google Earth modificata.*

A livello locale sono stati valutati i cambiamenti idrodinamici che tale restrizione spaziale potrebbe determinare nella circolazione idrica del paraggio marino all'interno delle scogliere e dunque alterare la qualità dell'ambiente marino nelle sue caratteristiche chimico-fisiche e biologiche della colonna d'acqua e del fondale.

Per valutare gli apporti di ricambio idrico in conseguenza della realizzazione dell'opera sono state preparate delle modellizzazioni in funzione della direzionalità e intensità del moto ondoso durante le mareggiate provenienti dal primo quadrante, le quali rappresentano il motore che muove l'idrodinamismo dell'area interna alle scogliere.

Dai risultati ottenuti si evidenzia che la circolazione idrodinamica in presenza di onde non viene sostanzialmente alterata dalla presenza del prolungamento in progetto.

## 5.2.2 SOTTRAZIONE DI HABITAT

Una volta posizionata in sito la scogliera determina una sottrazione di habitat dei fondi mobili a causa dell'occupazione del fondale da parte della struttura sommersa.

Se si considera la larghezza dell'opera rigida di circa 6 m e la lunghezza di 150, come riportato dai dati di progetto, la superficie di fondale sottratto è pari a circa 900 mq.

Si tratta dunque di un'estensione spaziale dell'orizzonte infralitorale delle Sabbie Fini degli Alti Livelli comprese tra la batimetrica dei 3m e 5m caratterizzate dalla presenza di comunità di organismi sabulicoli dove prevale l'abbondanza di molluschi bivalvi filtratori come *Chamalea gallina*, *Donax semistriatus*, *Lentidium mediterraneum*, seguiti da Anellidi Policheti e crostacei.

In definitiva il quadro biocenotico di questa fascia batimetrica risulta piuttosto banale dal punto di vista ecologico e privo di elementi di particolare interesse conservazionistico in quanto prevalgono specie molto comuni e abbondanti, tipiche delle comunità presenti nella maggior parte dei fondali sabbiosi delle Marche.

Si esclude inoltre, sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili, la presenza nell'area di progetto di organismi vegetali fotofili come le fanerogame marine.

Per quanto riguarda l'indice AMBI che definisce lo stato di qualità delle biocenosi bentoniche del corpo idrico, ottenuto durante i monitoraggi dell'ARPAE, questo raggiunge il giudizio "Elevato".

Nel valutare l'interferenza con l'ambiente biocenotico del fondale, va sottolineato anche come la scogliera una volta messa a dimora, determina la formazione di una superficie di substrato roccioso idoneo alla colonizzazione da parte di numerosi organismi marini.

Grazie alla presenza di una differenziazione morfologica del fondale dovuta alla disponibilità di substrati duri su fondi incoerenti o sottoposti a infangamento si ha la formazione di ecosistemi e comunità più complesse interconnesse da rapporti trofici.

Le scogliere caratterizzate principalmente da letti a *Mytilus galloprovincialis*, *A. viridis* e *S. spinulosa* (Cerrano et al. 2014a) rappresentano così un substrato roccioso ottimale per la colonizzazione delle comunità sessili zoobentoniche e fitobentoniche, accompagnato solitamente da un fenomeno tigmotropico (attrazione esercitata da substrati duri ed in genere da corpi solidi sommersi nei confronti dei pesci), che risulta di maggiore intensità se i substrati solidi sono rari, che è il caso dei fondali sabbiosi, detritici o fangosi dove maggiormente vengono impiegate le strutture di difesa costiera.

Tali scogliere infatti offrono riparo e rifugio a numerose specie di specie ittiche grazie alla presenza di nicchie morfologiche di ambienti sciafili e rappresentano zone di nursery per la riproduzione di molluschi e crostacei.

La fauna ittica attratta dalla presenza di naturale biomassa disponibile presenta un'elevata variabilità con un buon numero di specie di cui alcune anche di notevole interesse commerciale.

Secondo alcuni studi, in Italia, le specie dominanti sulle barriere sono specie comuni sulle sponde rocciose naturali, quali verdi effimere (*Ulva spp.*), ostriche (*Ostrea edulis* e *Crassostrea gigas*), denti di cane (*Chthamalu spp.*, *Balanus perforatus*) e patelle (*Patella spp.*).

Esistono tuttavia alcuni fattori limitanti come l'età delle strutture che rappresenta un elemento importante: antozoi e poriferi presentano un basso tasso di crescita su substrati nudi, perciò sono meno abbondanti su siti artificiali di età recente, rispetto a substrati naturali.

In funzione delle considerazioni sin qui effettuate e in particolare:

- che la perdita delle biocenosi bentoniche dei fondi mobili risulta a carico di specie molto comuni e ben distribuite lungo la maggior parte dei fondali dell'intero corpo idrico;
- l'assenza di elementi vegetali di pregio naturalistico come le fanerogame marine;



- l'esigua sottrazione di habitat di fondo mobile rispetto a quella dell'intero corpo idrico per la stessa fascia batimetrica;
- la formazione permanente di nuovo fondale roccioso idoneo alla colonizzazione di specie bentoniche di fondo duro;

L'impatto sulle biocenosi bentoniche dei fondi mobili dell'area di progetto causato dalla sottrazione di habitat è da ritenersi di entità permanente e TRASCURABILE.

### 5.2.3 IMPATTI SULLA FOCE E LINEA DI COSTA

Le simulazioni hanno lo scopo di valutare l'impatto che il prolungamento del molo di sopraflutto del porto canale avrà sulla dinamica della foce verificando in particolare due questioni fondamentali:

- a) La nuova opera non dovrà impedire il deflusso delle piene più elevate né creare rigurgito che potrebbe determinare il superamento degli argini;
- b) Il molo dovrà ridurre le altezze delle onde più alte all'imboccatura attuale ed agevolare l'ingresso delle imbarcazioni.

#### 5.2.3.1 IMPATTI SULLA FOCE E SULLA LINEA DI COSTA (MODELLISTICA)

Per la modellazione numerica è stato impiegato il software *Delft3D* e in generale sono stati accoppiati i moduli *Flow* (idrodinamica) e *Wave* (propagazione moto ondoso). Per la modellazione dell'area in esame sono state costruite 3 domini: una griglia esterna-wave, una griglia esterna-flow e una griglia interna per il canale del f. Uso.

Al fine di valutare gli effetti del prolungamento del molo di destra sono state analizzate e confrontate due diverse configurazioni:

- configurazione stato attuale – C0
- configurazione di progetto – C1 che prevede il prolungamento del molo di sopraflutto.

Per la ricostruzione dei fondali sono state usate le batimetrie ed il rilievo della Regione Emilia Romagna del 2018.

Il modulo wave è stato forzato con uno spettro ondoso applicato al bordo offshore della griglia esterna (wave). Nel modulo flow è stata utilizzata la condizione di Neumann con serie temporale nulla nei due bordi cross-shore della griglia esterna flow e la condizione di water level con valore costante pari a 0m l.m.m. e +1.30m l.m.m. nel bordo offshore. Quest'ultima condizione serve a rappresentare il sovrizzo di tempesta dovuto alla mareggiata. Nella griglia interna è stata inoltre definito un bordo all'inizio del dominio del fiume per simulare la portata fluviale. Per quanto riguarda la forzante ondosa gli scenari utilizzati sono stati dedotti dallo studio meteo marino (paragrafo 4.1) mentre le portate fluviali sono state dedotte dallo studio della regione Emilia Romagna riportate nel paragrafo 4.3.

Le simulazioni effettuate riguardano lo smaltimento delle piene con portate di massima piena con tempi di ritorno  $Tr=50$  anni e  $Tr=200$ anni rispettivamente pari a  $170m^3/s$  e  $220m^3/s$ . Nel caso di piena duecentennale è stato associato anche il sovrizzo del livello medio mare di +1.30m, come effettuato nella Progettazione della Regione per l'adeguamento delle altezze degli argini del canale, vedi paragrafo 4.3.

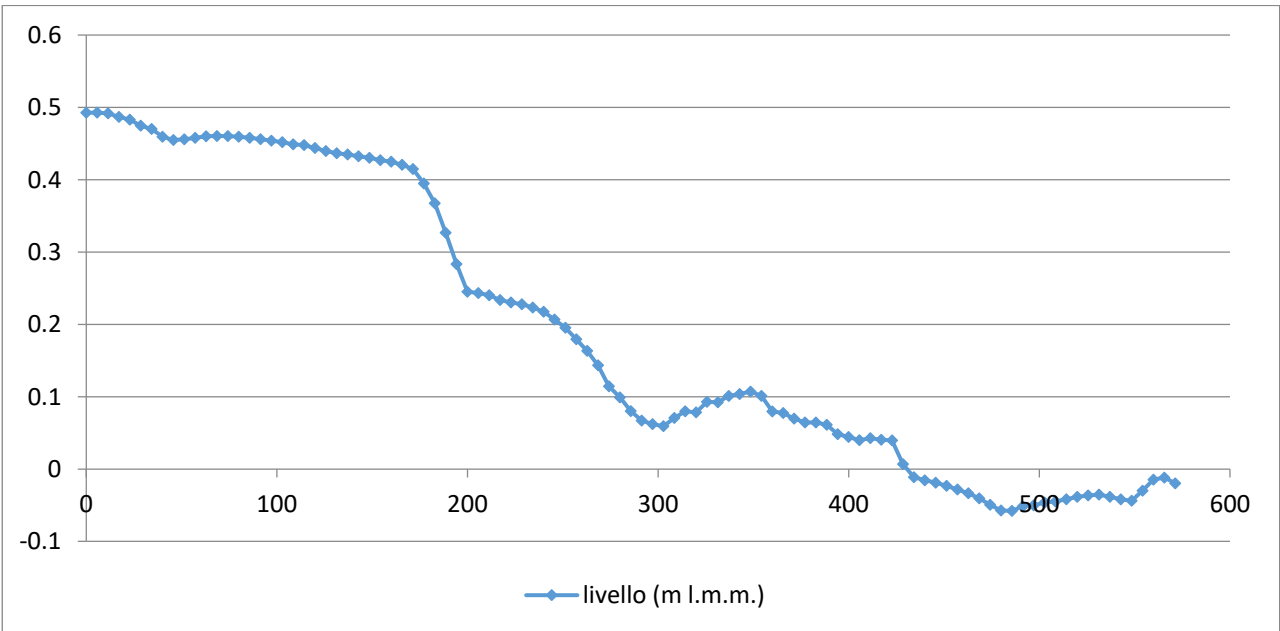
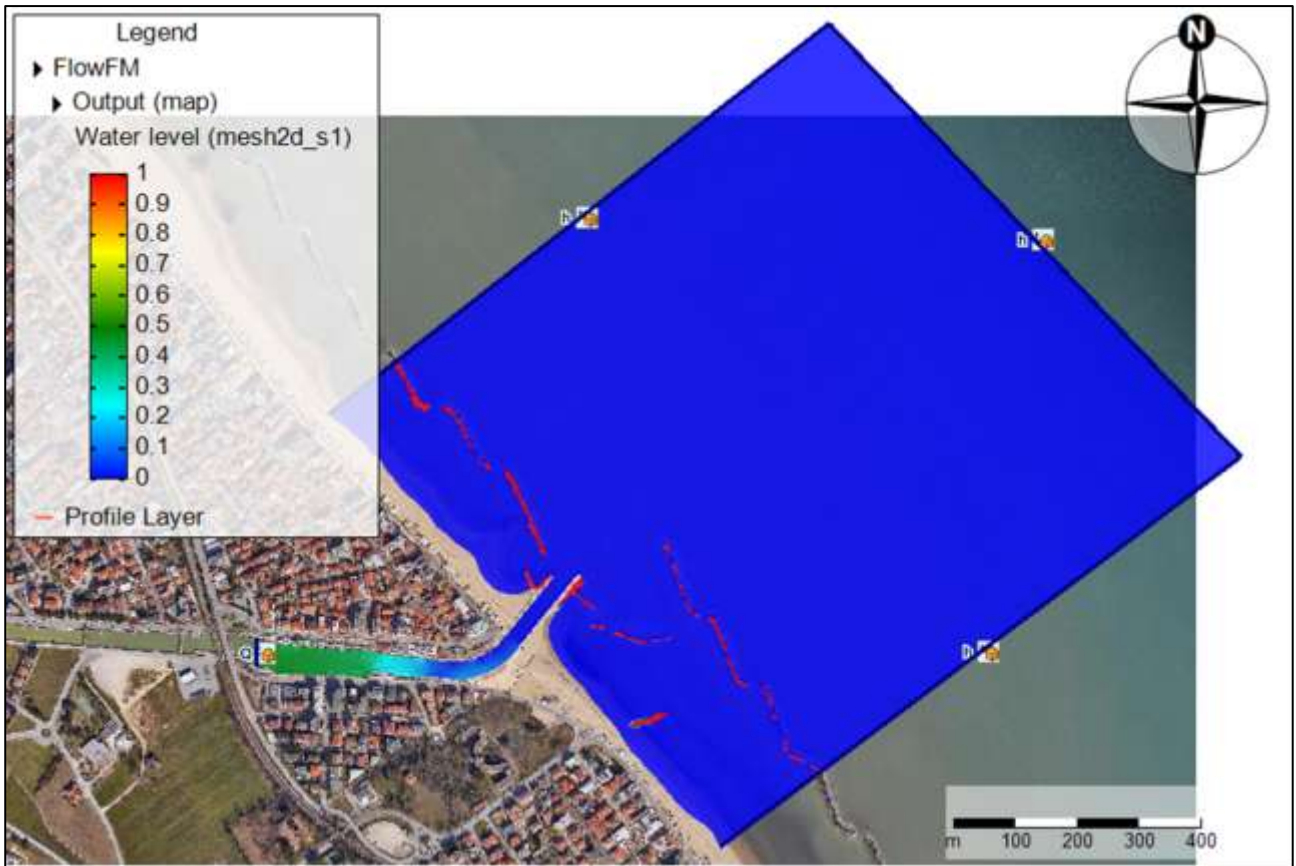


Figura 5.2-2: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 - stato attuale  $Q = 170\text{m}^3/\text{s}$

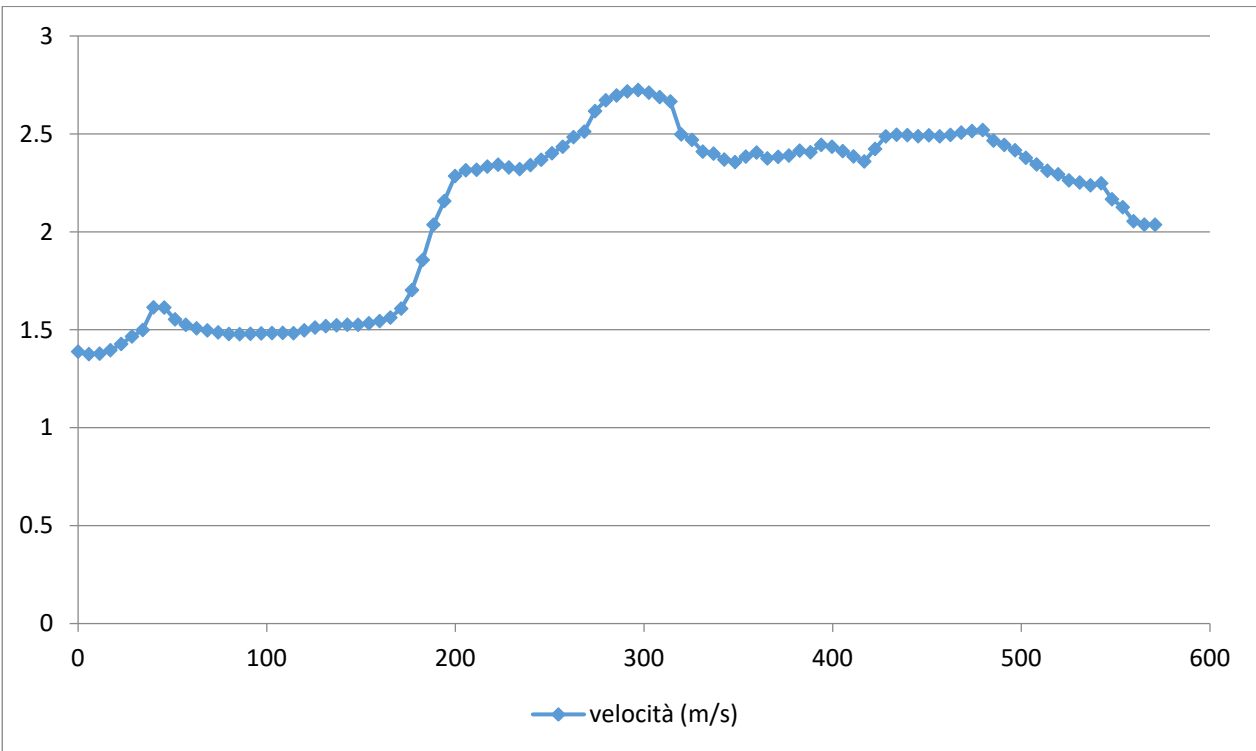
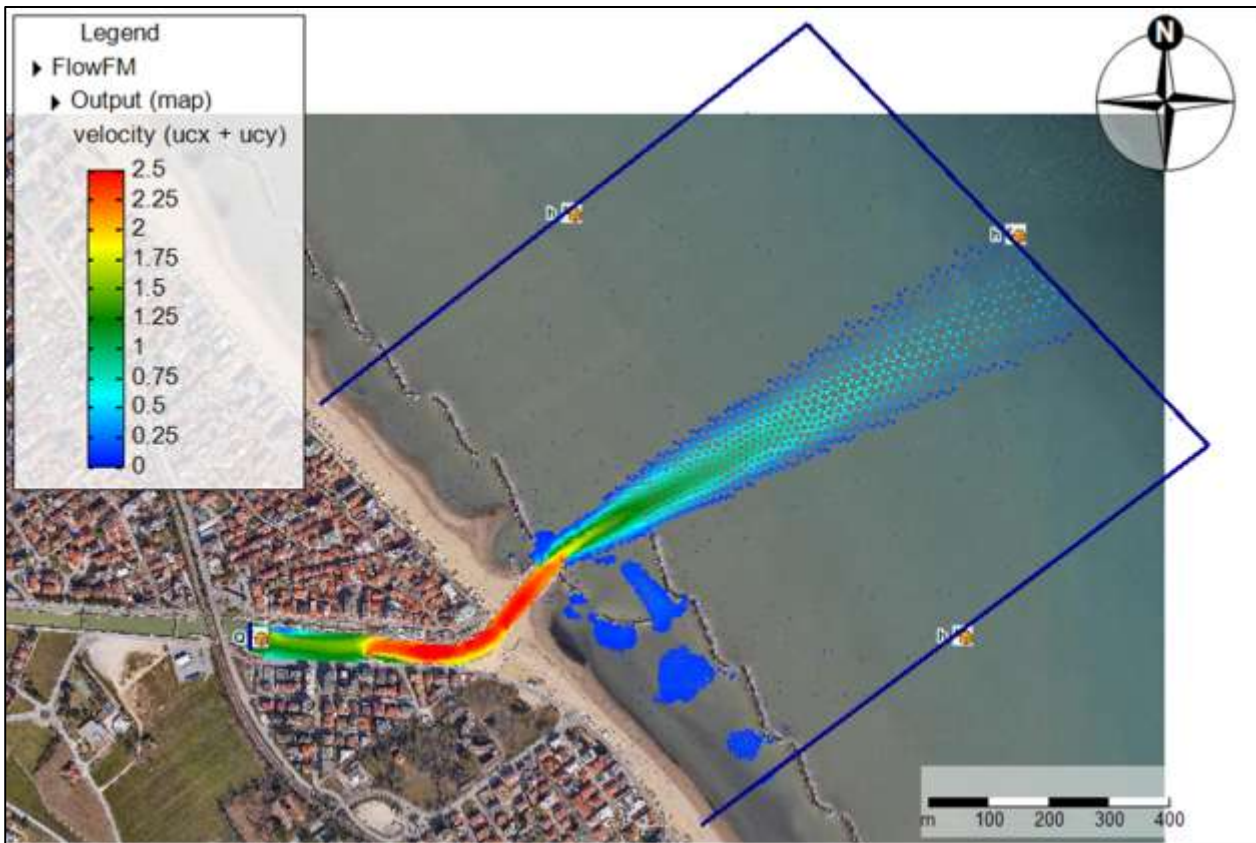


Figura 5.2-3: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C0 - stato attuale  $Q = 170\text{m}^3/\text{s}$

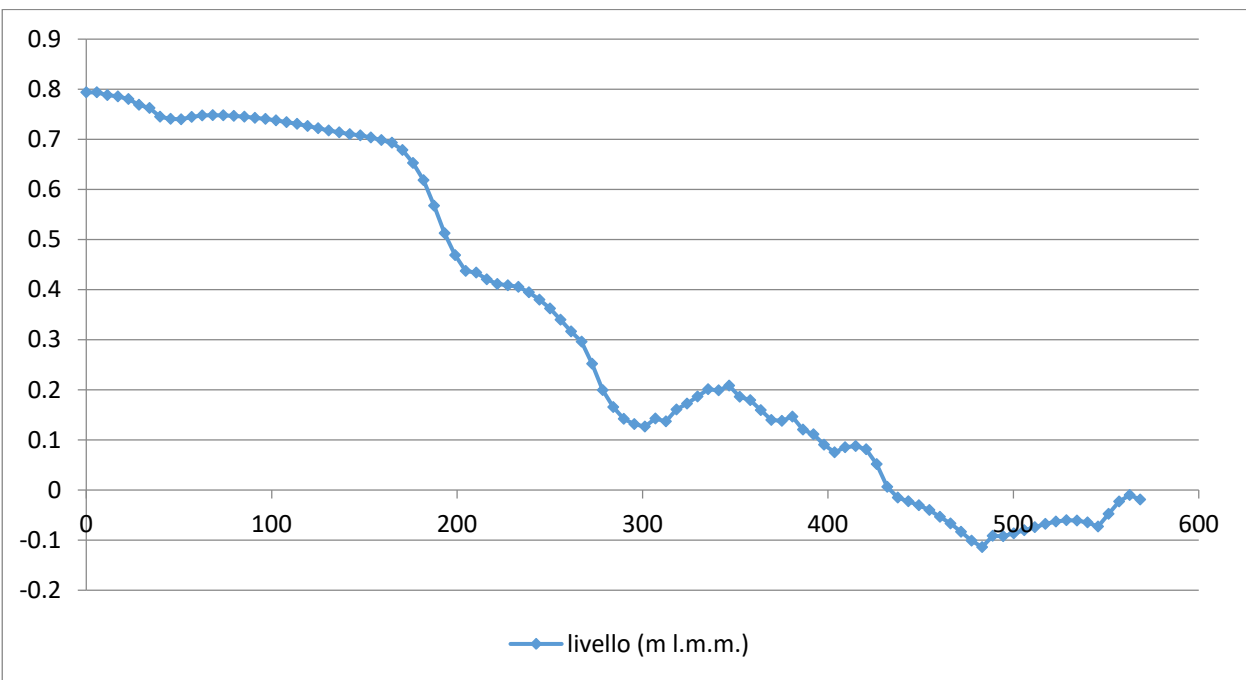


Figura 5.2-4: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 - stato attuale  $Q = 220\text{m}^3/\text{s}$ .

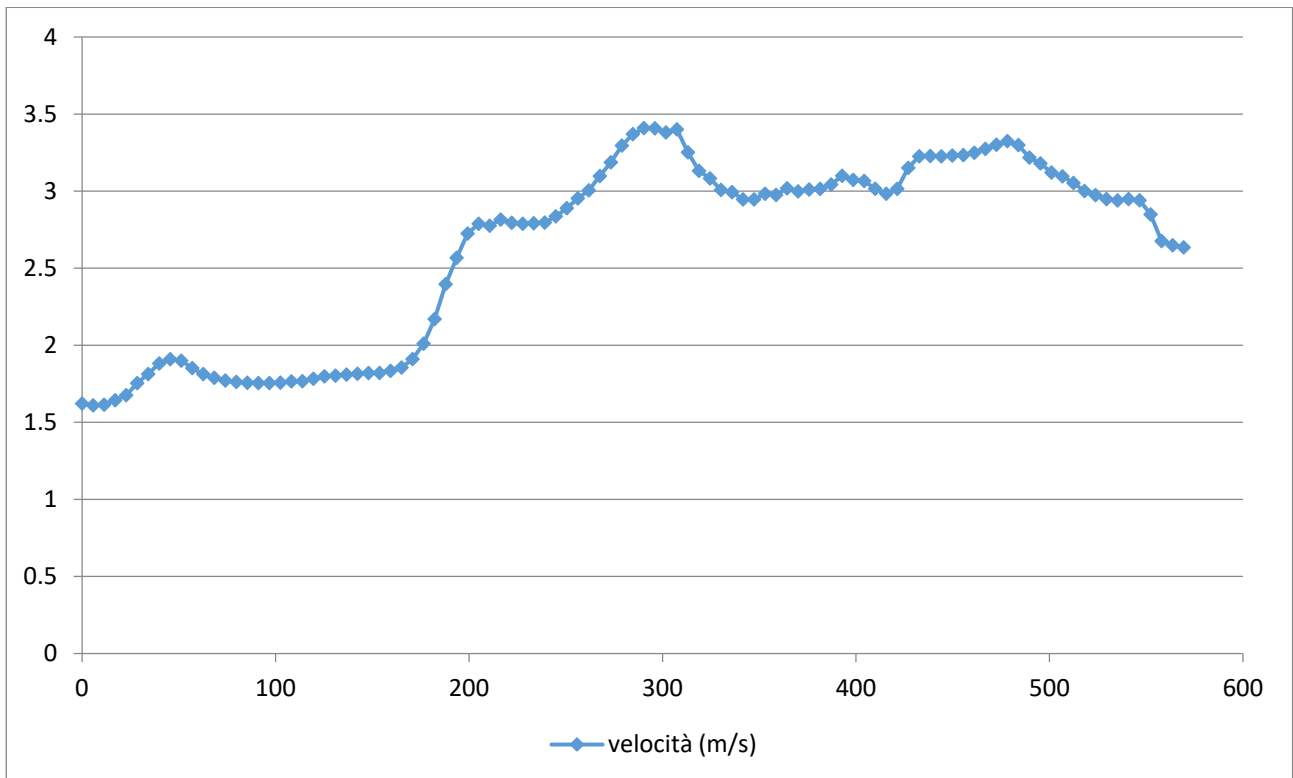
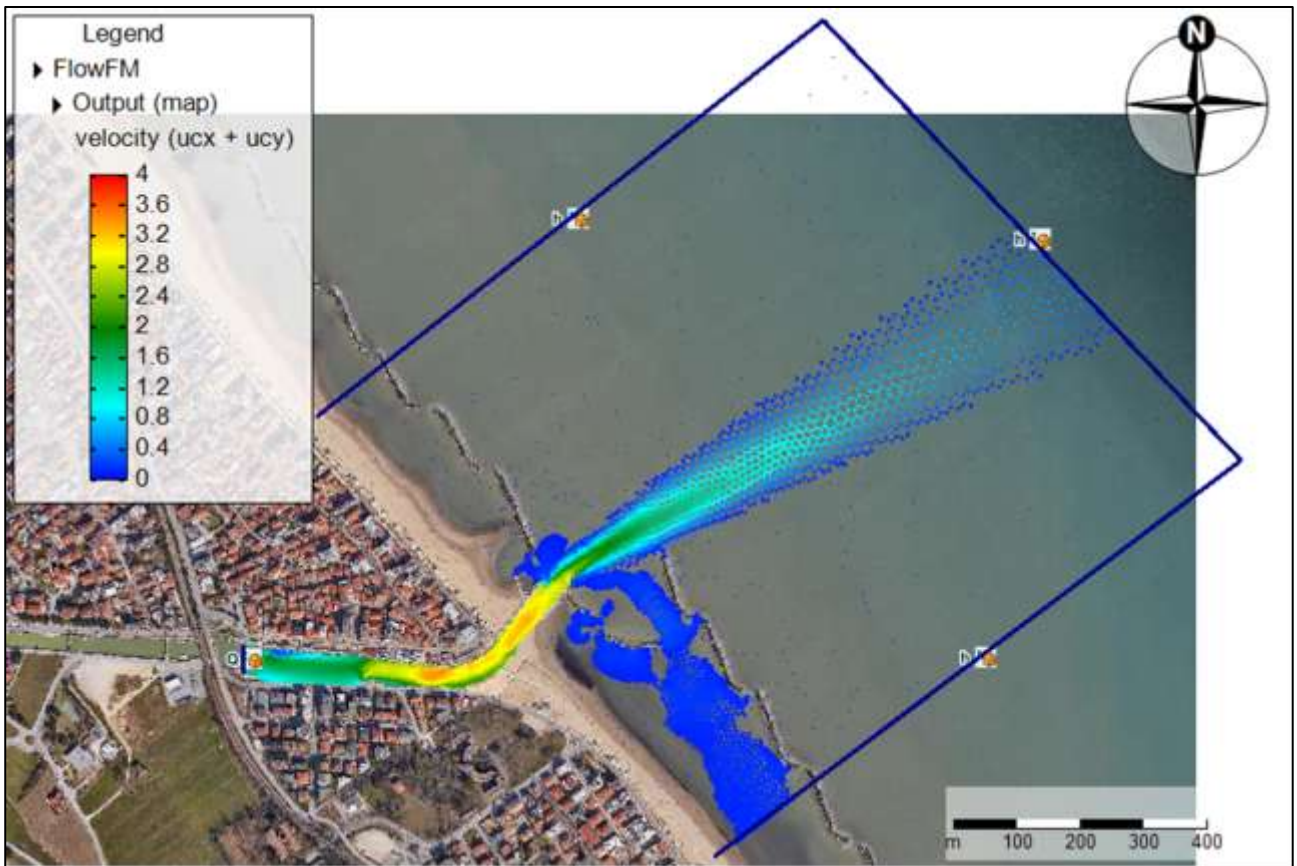


Figura 5.2-5: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C0 - stato attuale  $Q = 220\text{m}^3/\text{s}$ .

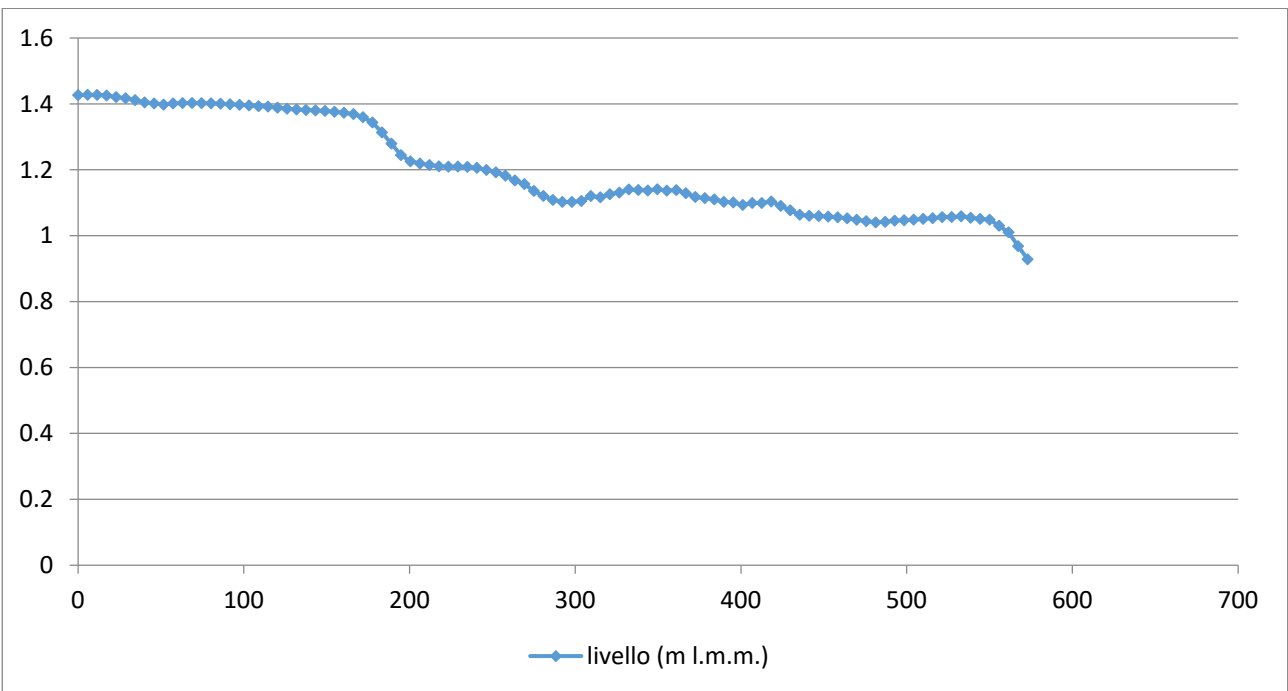
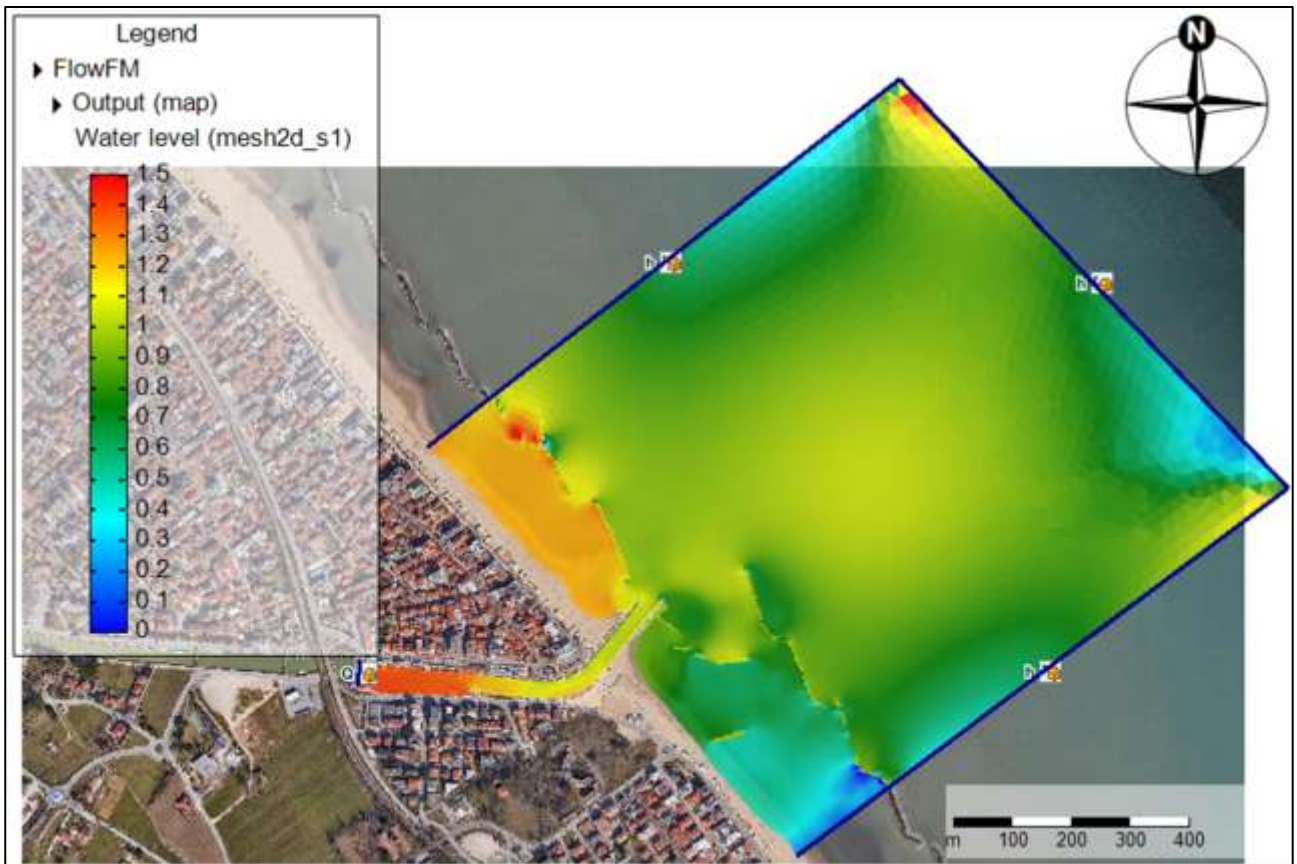


Figura 5.2-6: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C0 - stato attuale  $Q = 220\text{m}^3/\text{s}$  associato a storm surge di +1.30m.

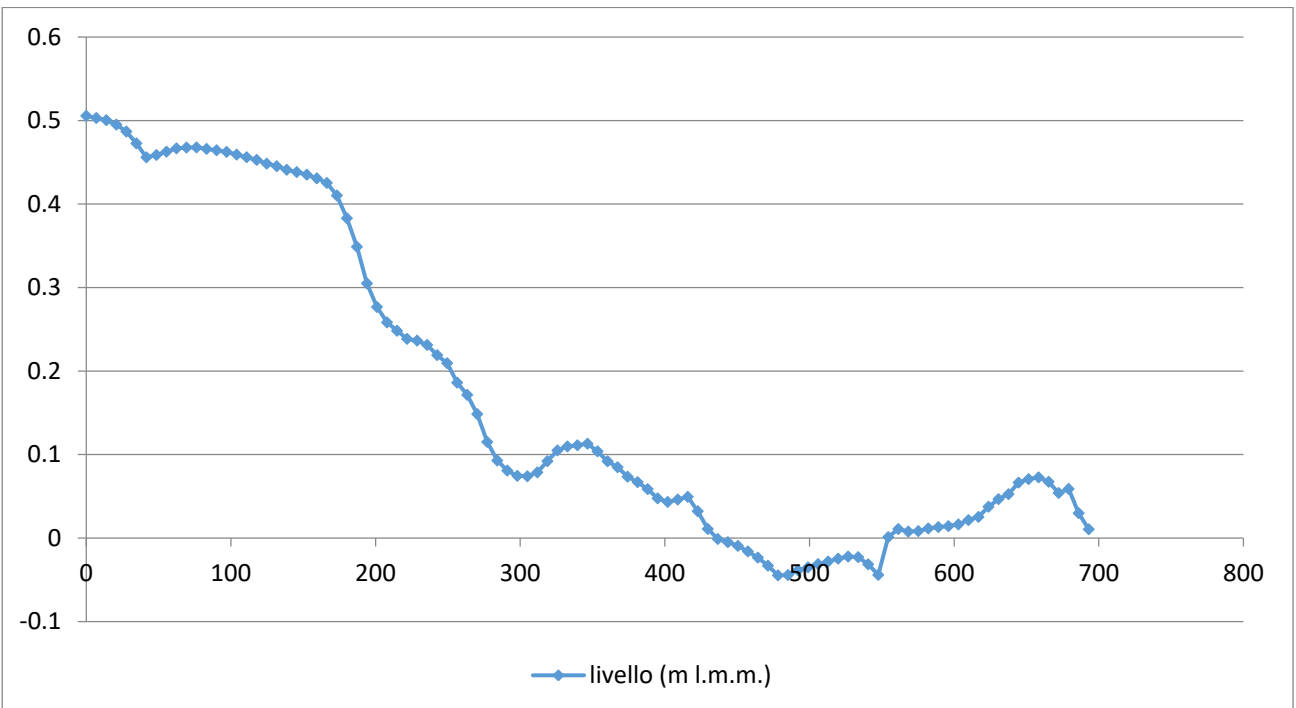


Figura 5.2-7: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C1 - stato progetto  $Q = 170\text{m}^3/\text{s}$ .

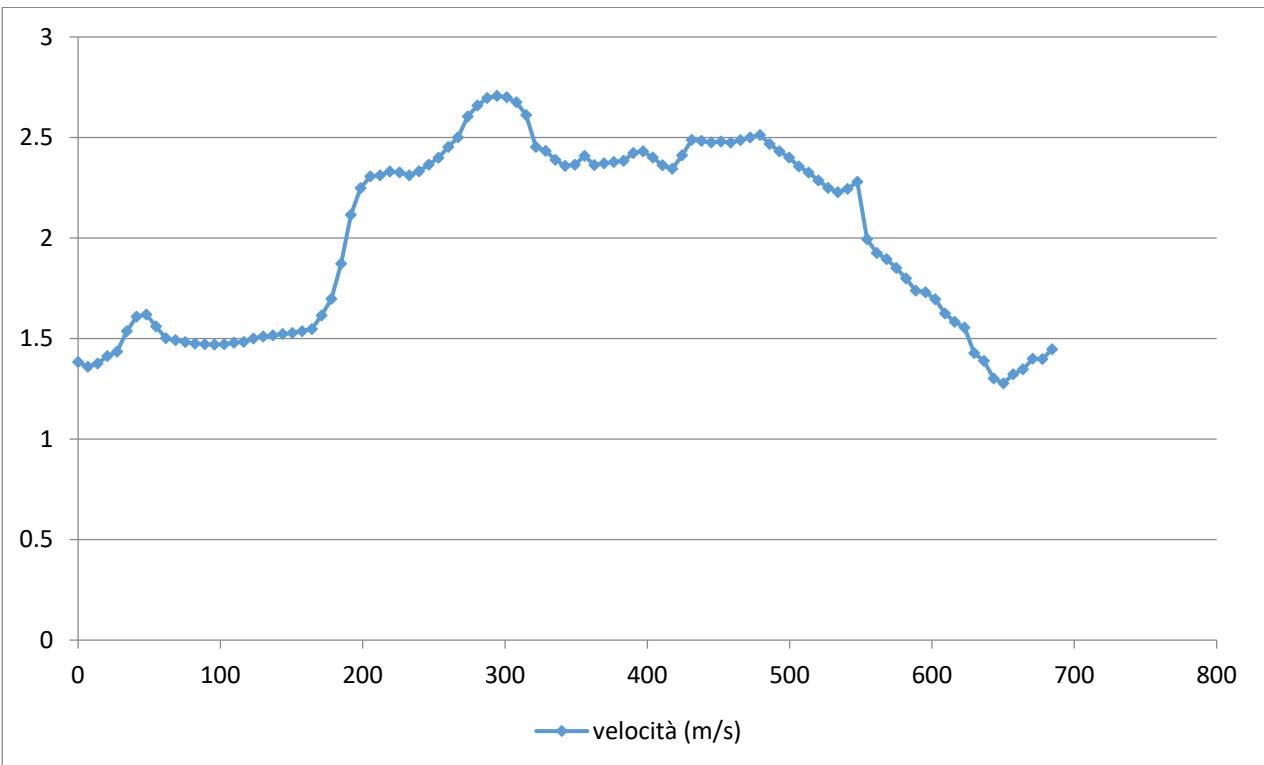
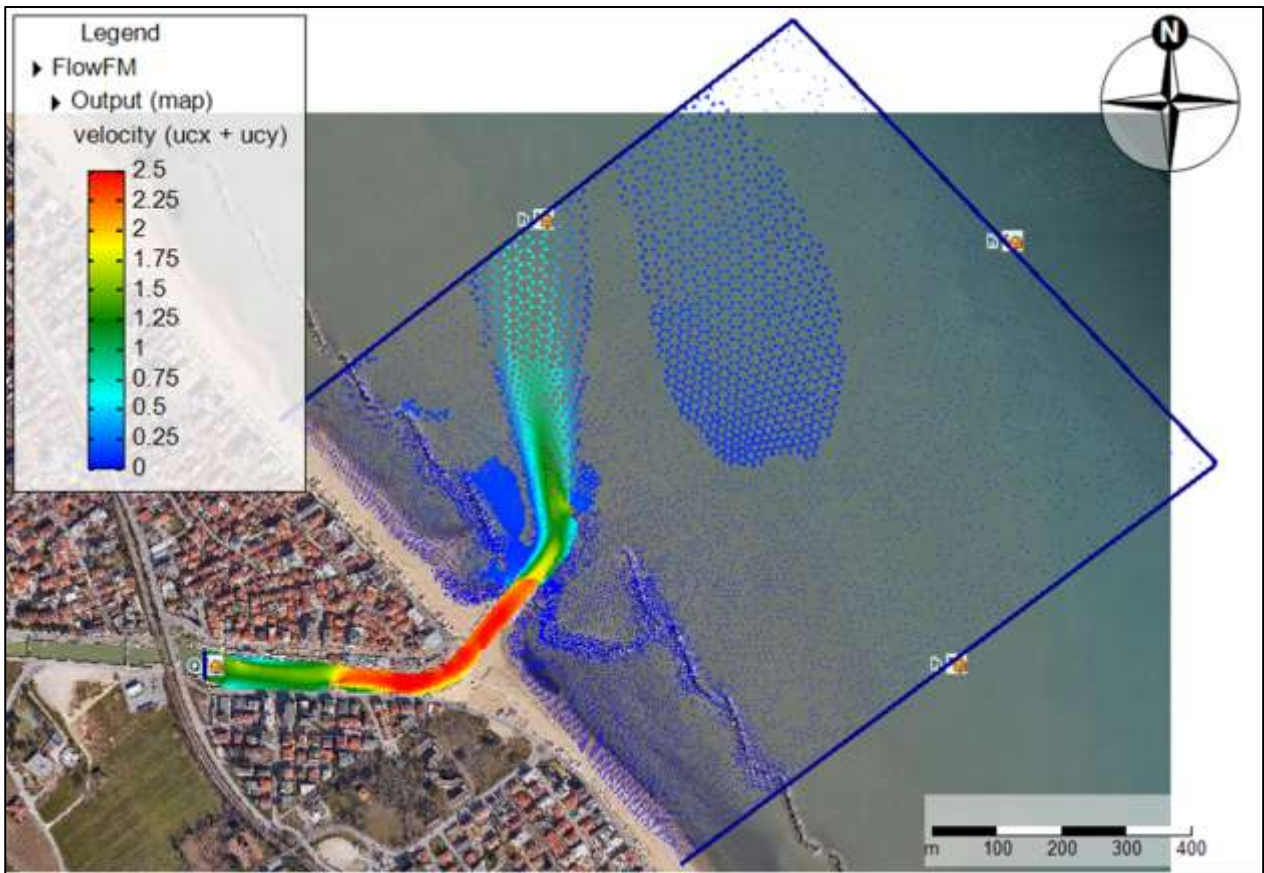


Figura 5.2-8: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C1 – stato progetto  $Q = 170\text{m}^3/\text{s}$ .



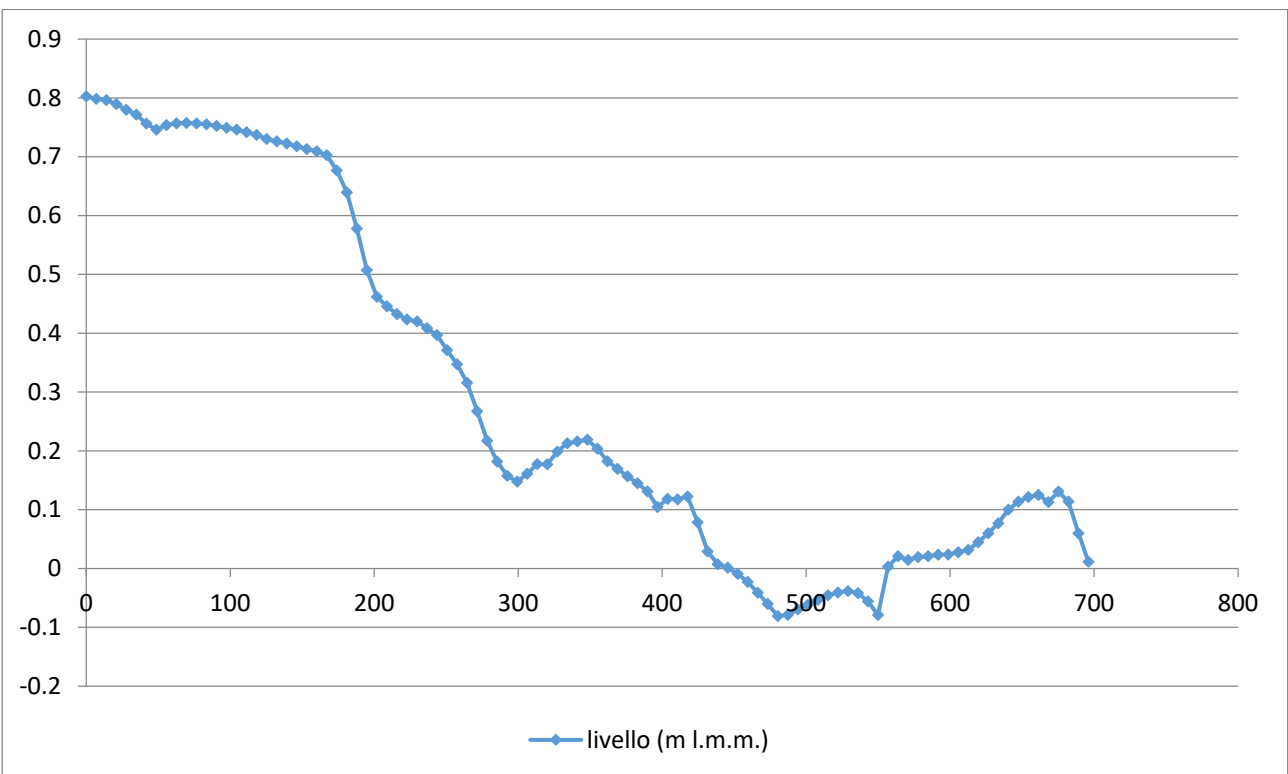
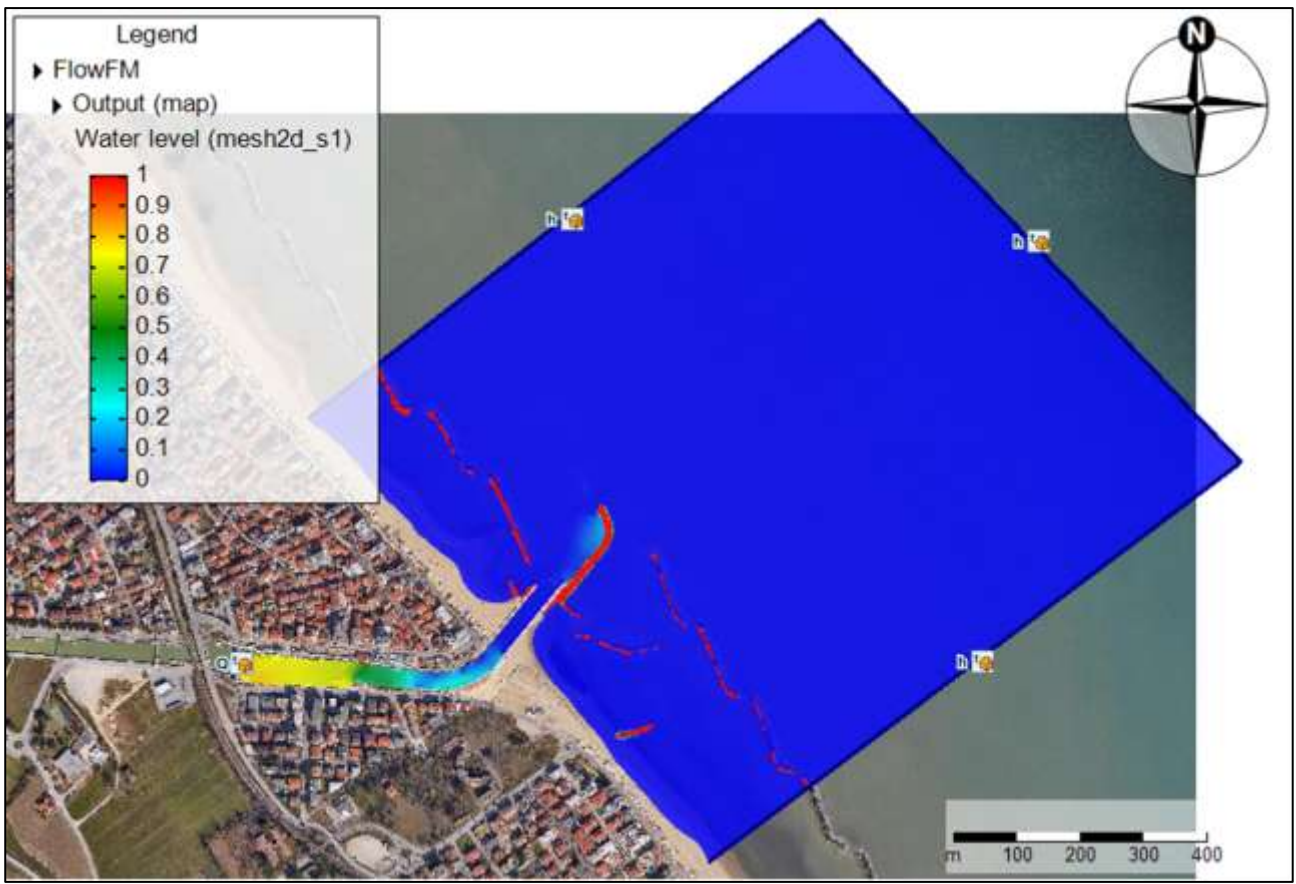


Figura 5.2-9: Distribuzione planimetrica dei livelli e andamento del livello nella sezione centrale del canale - configurazione C1 - stato progetto  $Q = 220\text{m}^3/\text{s}$ .

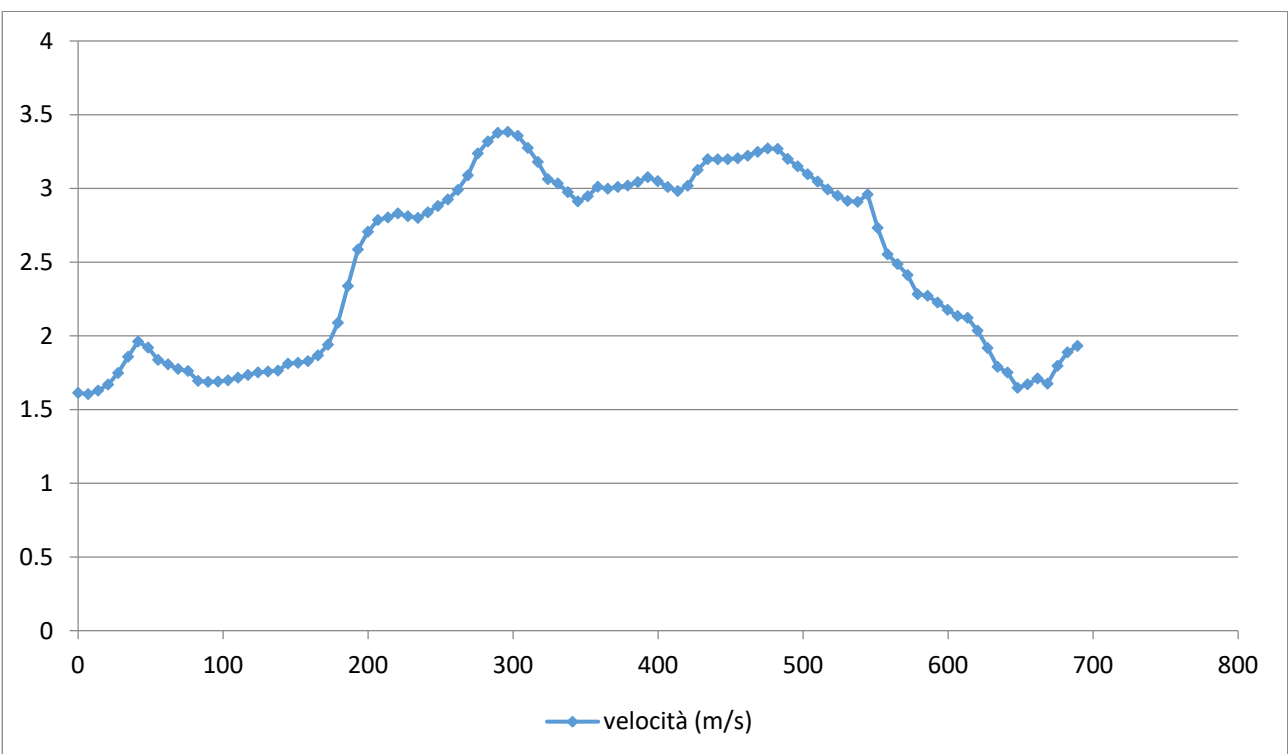
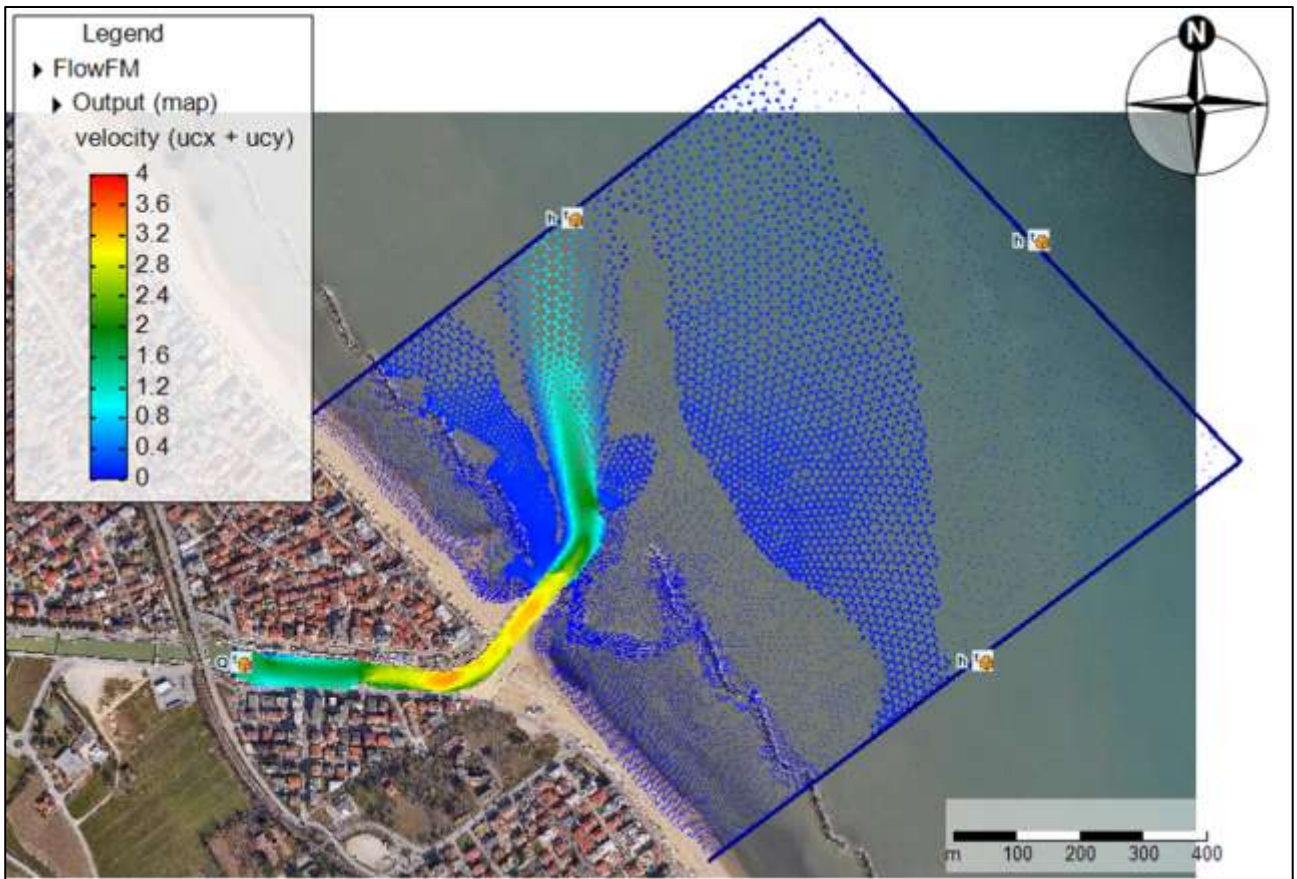


Figura 5.2-10: Distribuzione planimetrica delle velocità e andamento della velocità nella sezione centrale del canale - configurazione C1 - stato progetto  $Q = 220\text{m}^3/\text{s}$ .

I risultati delle simulazioni della propagazione delle piene con tempi di ritorno di 50 e 200anni dimostrano che le due portate vengono smaltite (nella parte terminale della foce) senza variazione dei livelli e del campo di velocità della corrente in condizioni pre e post operam.

Il prolungamento del molo di levante non ha quindi impatti sulla piena del fiume. Usando mantenendo gli stessi livelli idrici sia nella condizione attuale che in quella di progetto, si otterrà un miglioramento della propagazione della piena in occasione di mareggiate di Est-SudEst proteggendo la zona di foce dall'impatto diretto delle onde.

Per quanto concerne il getto prodotto nella zona di mare antistante è chiaro che in presenza dell'opera il getto subirà una deviazione propagandosi, in assenza di onde, più verso Nord Ovest rispetto lo stato attuale, ma successivamente sarà modificato dalle condizioni di moto ondoso e correnti esistenti in concomitanza della piena fluviale.

Lo studio del moto ondoso all'imboccatura del canale esistente è stato eseguito considerando due direzioni ondose principali al largo, con tempo di ritorno di 30anni, rispettivamente da 30°N e 90°N, con altezza d'onda significativa al largo pari a 5.62m e 6.04m.

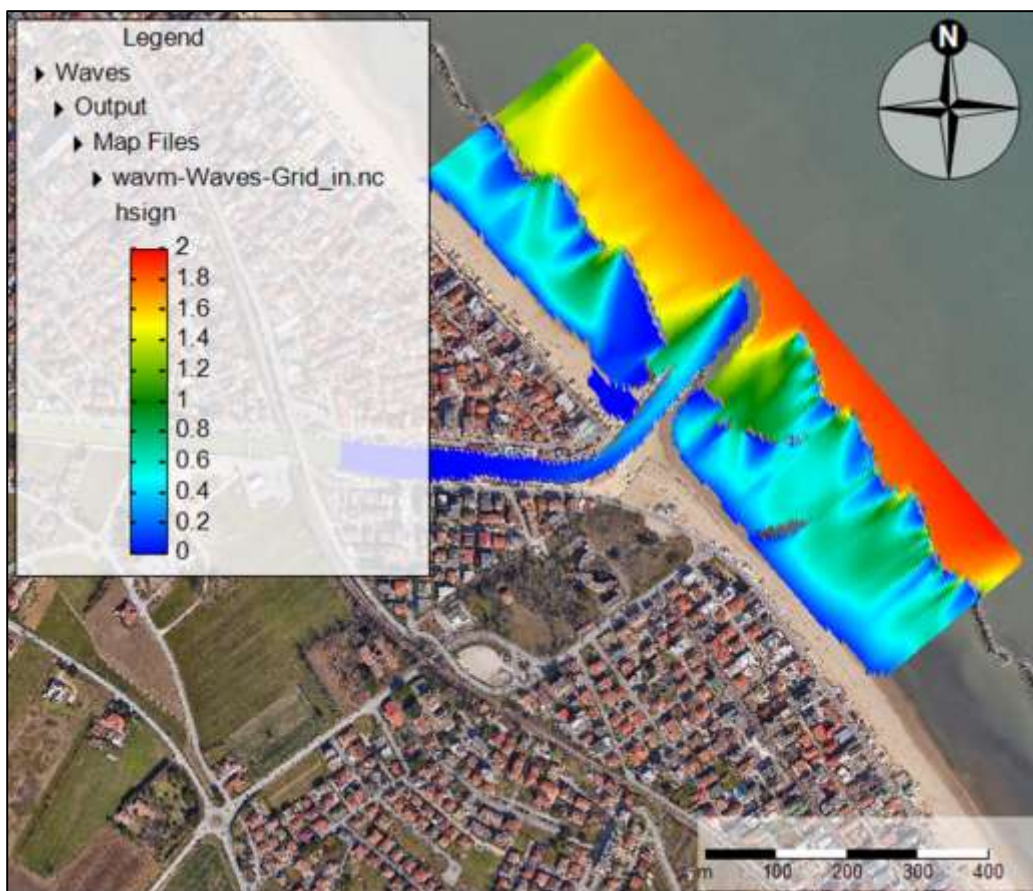
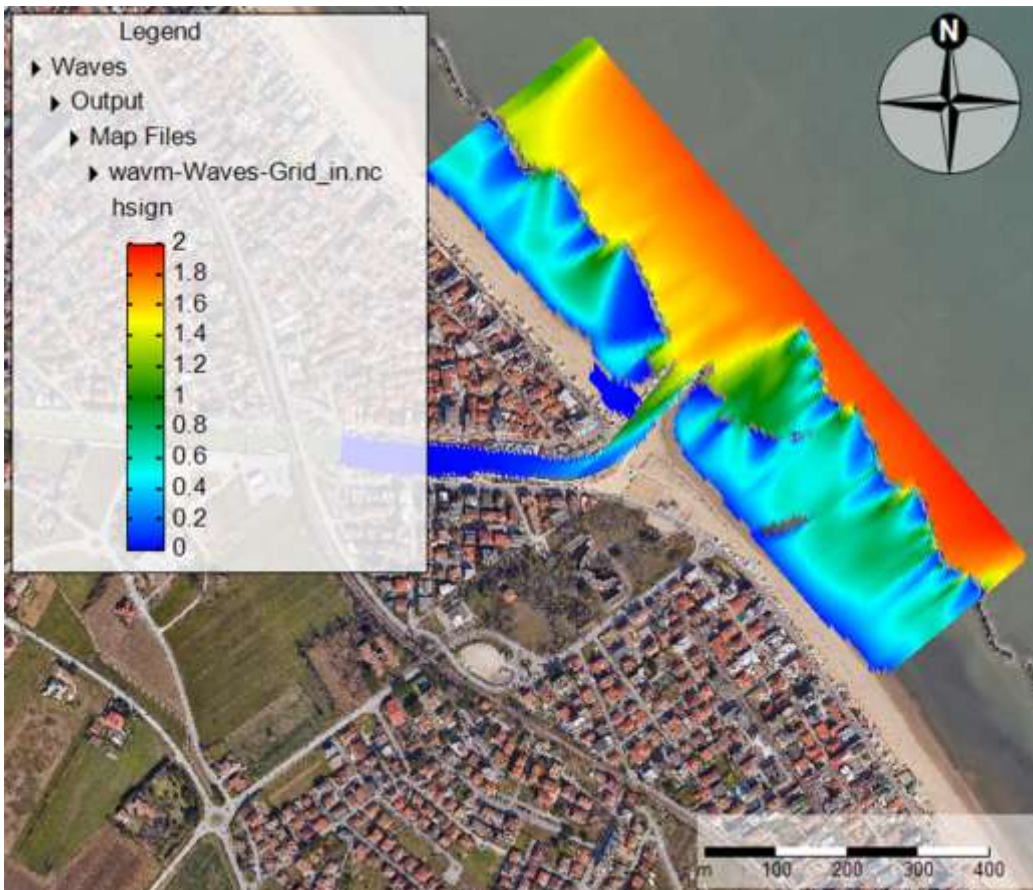


Figura 5.2-11: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda all'imboccatura – onda 30°N – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).

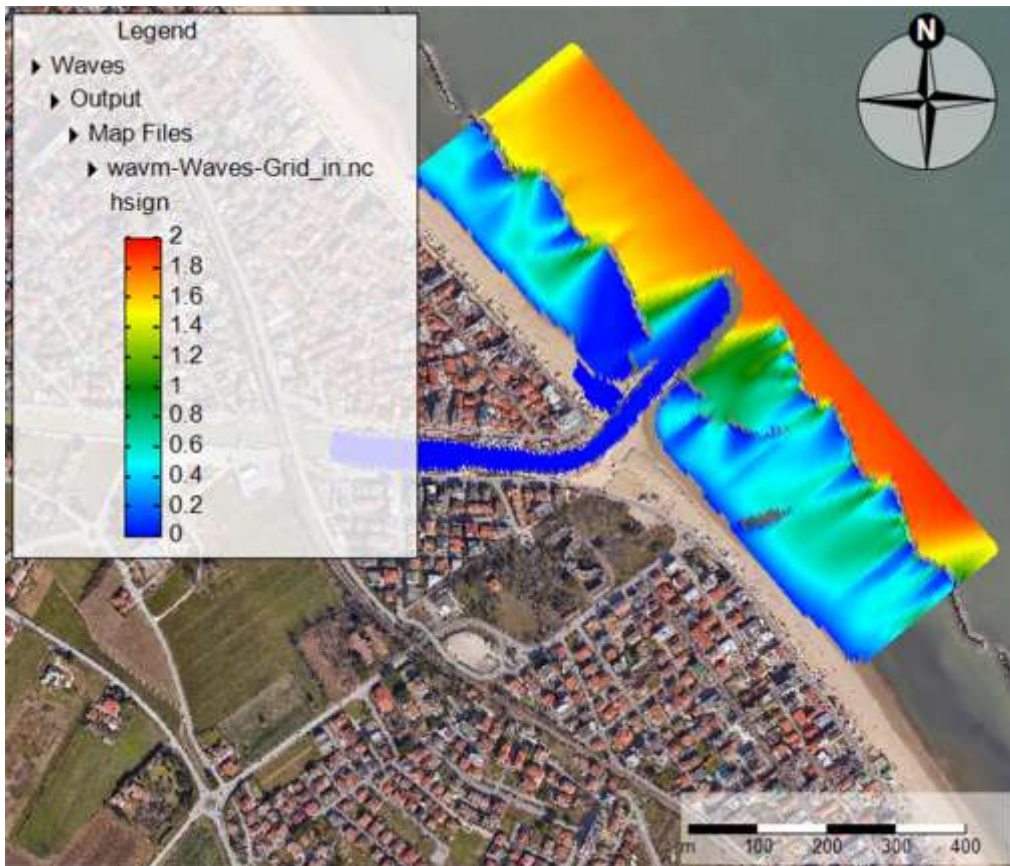
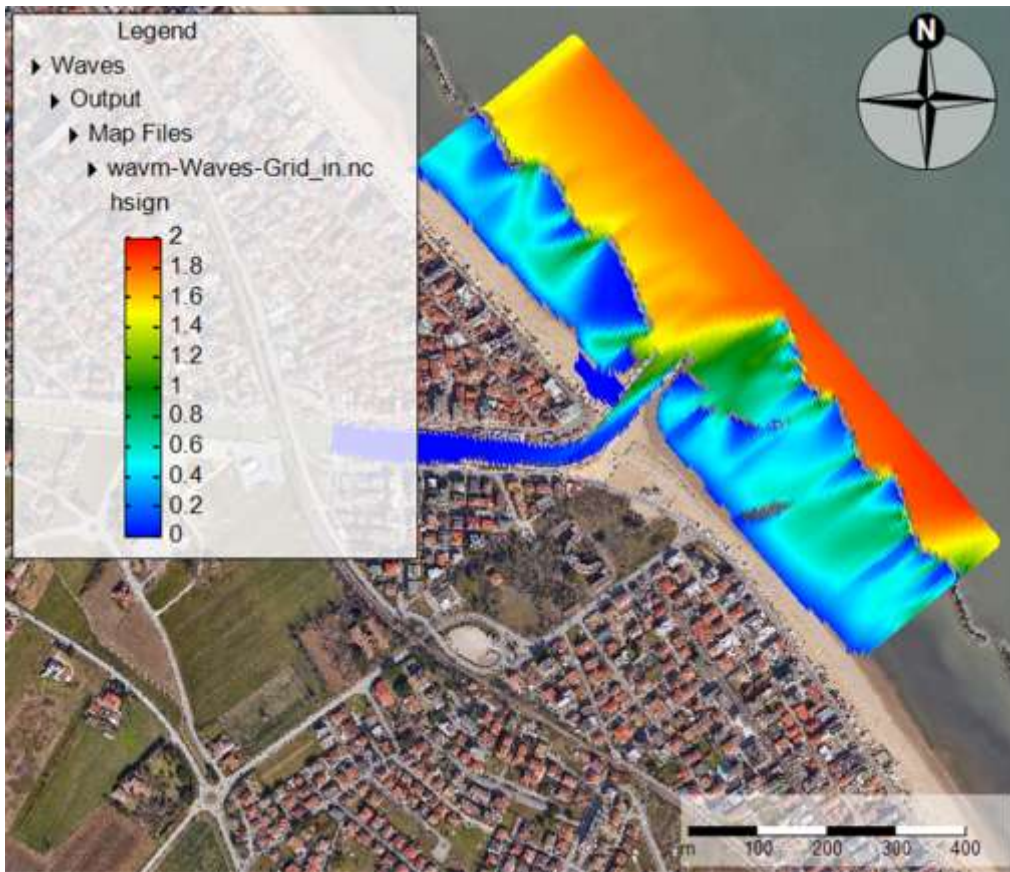


Figura 5.2-12: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda all'imboccatura – onda 90°N – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).

Le simulazioni effettuate per verificare l'effetto del nuovo molo sulla propagazione di due stati di mare con tempi di ritorno di 30anni per le direzioni principali al largo di 30°N e 90°N evidenziano la protezione che l'opera in progetto riesce a fornire riducendo l'altezza d'onda incidente, nell'attuale imboccatura, di circa il 90% con altezze residue di 0.10-0.30m.

L'effetto dell'opera ha un impatto molto POSITIVO nei confronti dell'abbattimento del moto ondoso e quindi nella protezione della zona di foce dalle mareggiate più intense.

#### 5.2.3.2 IMPATTI DELLE OPERE AGGETTANTI

L'equilibrio della linea di costa è determinato da un bilancio di volumi di sabbia entranti ed uscenti da un volume di controllo in un tempo prefissato. La forzante principale in questa equazione di bilancio è rappresentata dalle onde, e correnti da esse generate. Le onde frangenti generano una corrente longitudinale (longshore currents) e quindi un trasporto di sedimenti lungo costa ed un trasporto trasversale (undertow) caratteristico del breve periodo (es. durante una mareggiata). Il trasporto solido longitudinale si sviluppa dalla linea dei frangenti alla linea di riva in cui si sovrappone un trasporto detto di swash.

L'intensità della corrente longitudinale dipende dal quadrato (o potenza) dell'altezza d'onda incidente e dall'angolo d'incidenza dei fronti d'onda rispetto alla linea di riva e quindi variabile in relazione alle direzioni di provenienza e intensità delle onde incidenti.

L'analisi del moto ondoso permette di stabilire un trasporto netto prevalente nell'anno medio e/o per i singoli mesi, nel paragrafo 4.5 è riportata l'analisi del trasporto solido costiero per il paraggio di Bellaria che dimostra la prevalenza del trasporto nella direzione SudEst-NordOvest.

L'effetto delle opere aggettanti o trasversali, (moli portuali, pennelli ecc.) è quello di bloccare tutto o in parte il trasporto longitudinale e quindi produrre un deficit di apporti solidi sottoflutto dell'opera (con arretramento della linea di riva) ed un accumulo di sedimenti nella parte sopraflutto con avanzamento della linea di riva.

La costruzione dei porti canale dell'Adriatico fornisce un esempio di questo fenomeno che nel tempo ha innescato un fenomeno "a cascata" poiché l'erosione è stata bloccata con opere foranee emerse spostandola però sottoflutto. La storia del porto di Rimini rappresenta bene questo fenomeno.

Lo stato attuale della costa nel paraggio del porto di Bellaria I. M. è però fortemente condizionato dall'insieme delle opere di difesa esistenti che determinano l'idrodinamica e quindi la morfologia della spiaggia.

In particolare la corrente longitudinale è completamente modificata dalla presenza delle scogliere foranee emerse, presenti dal porto di Bellaria sino al porto di Rimini a Sud e sino alla foce del Rubicone a Nord. Come risulta dall'analisi storica le scogliere a Nord sono state realizzate per prime, mentre, quelle a Sud, sono di epoca successiva tutte comunque completate negli anni 80-90 del secolo scorso.

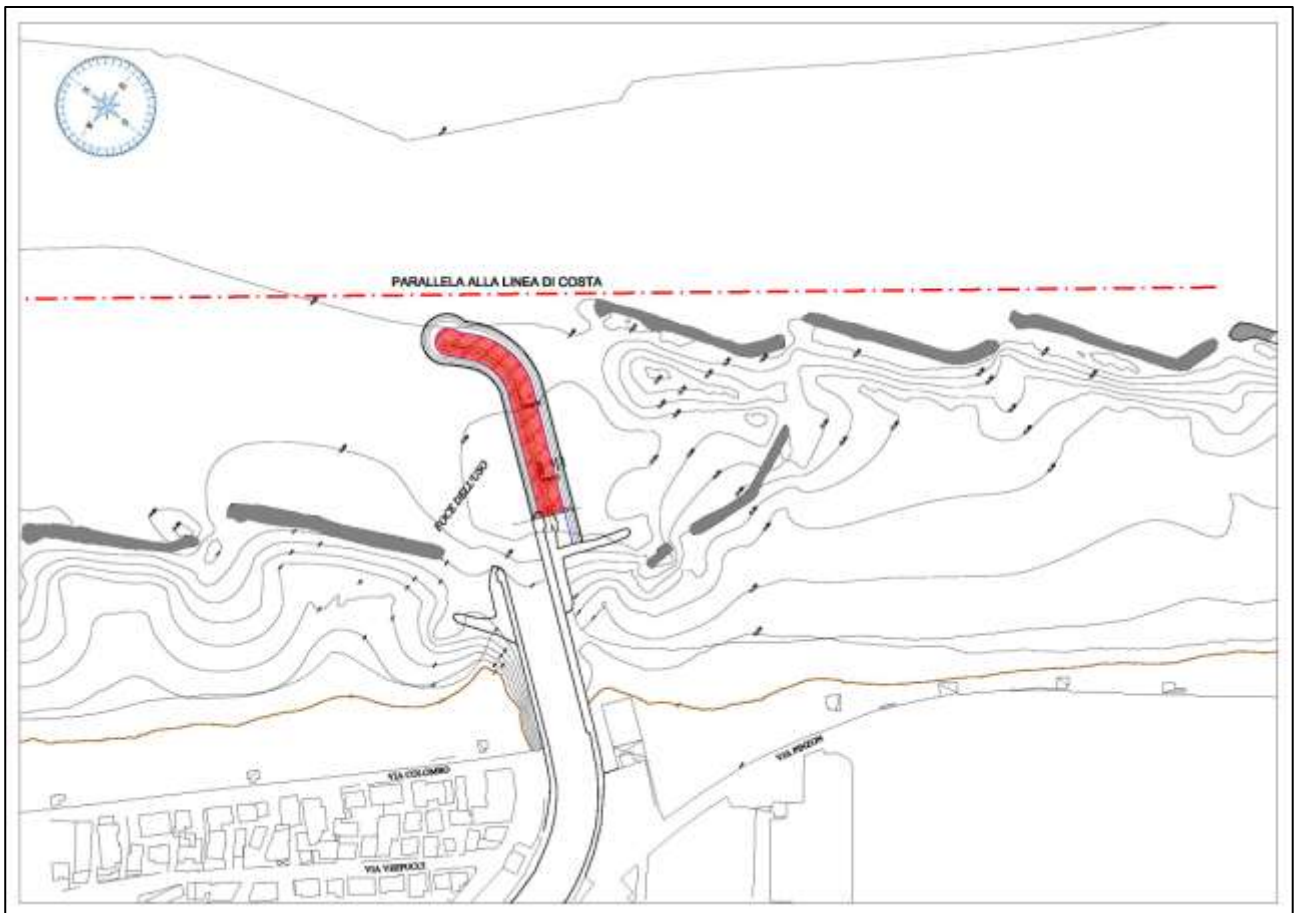
La particolarità è che quelle a Sud della foce dell'Uso sono ad una distanza della costa maggiore rispetto a quelle a Nord del porto canale (v.Figura 5.2-13)



*Figura 5.2-13: Vista satellitare del paraggio di Bellaria.*

La corrente longitudinale, principale responsabile dell'“effetto sul litorale” delle opere aggettanti, in presenza di scogliere foranee rimane confinata lato mare delle stesse la circolazione lato terra delle opere è infatti determinata dalla diffrazione nei varchi o dall'overlapping durante le mareggiate più intense che superano la sommità delle scogliere.

In queste condizioni il prolungamento del molo di levante del porto di Bellaria I. M. non aggetta rispetto alle scogliere di sopraflutto (v.Figura 5.2-14) e quindi non può modificare la corrente longitudinale e di conseguenza il trasporto dei sedimenti lungo costa, principale fattore dell'equilibrio dei litorali.



*Figura 5.2-14: Planimetria dell'opera in progetto con visualizzazione dell'oggetto rispetto le opere esistenti e alla parallela alla linea di costa .*

Ad ulteriore verifica dell'influenza dell'opera sulla corrente longitudinale è stata effettuata una simulazione con il modello Delft 3D con onde provenienti da 120°N (direzione Est-SudEst) di cui si riportano di seguito i risultati in termini di altezze d'onda e velocità nelle condizioni attuale e di progetto.



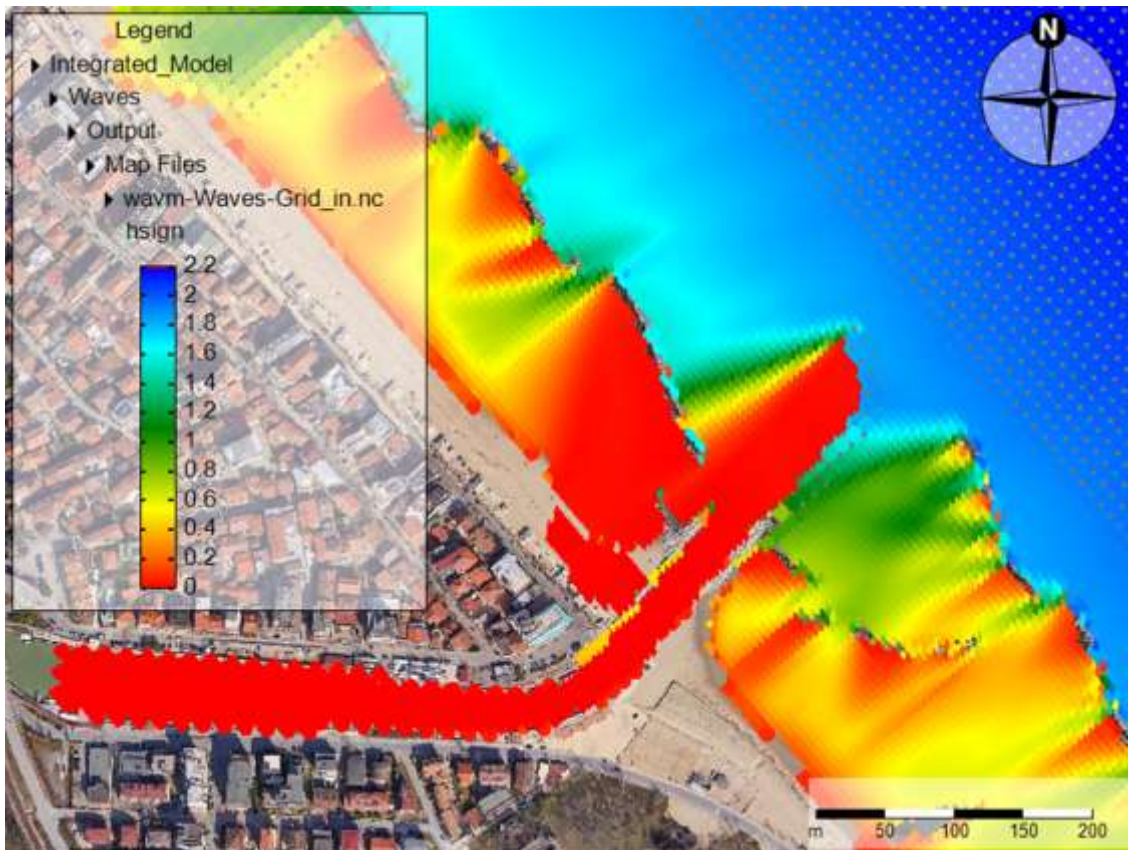
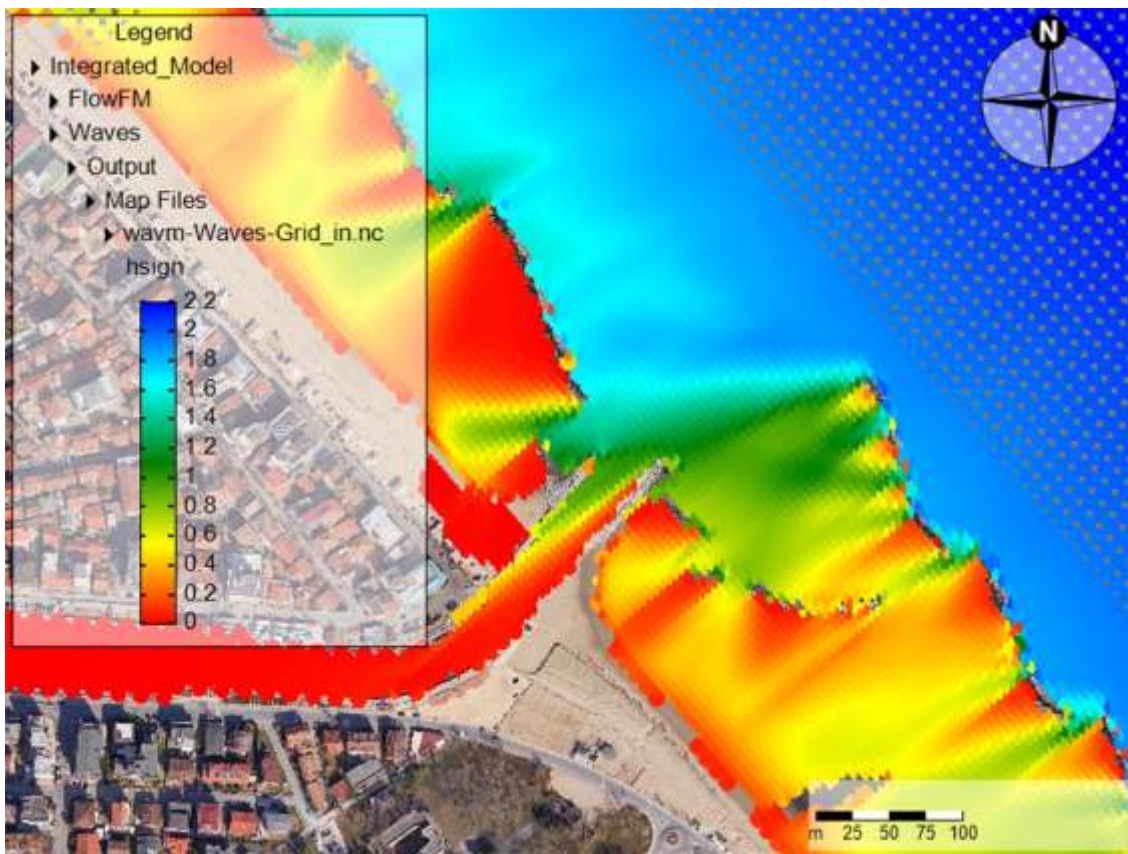


Figura 5.2-15: Distribuzione planimetrica delle altezze d'onda nell'area di intervento – onda 120°N – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).

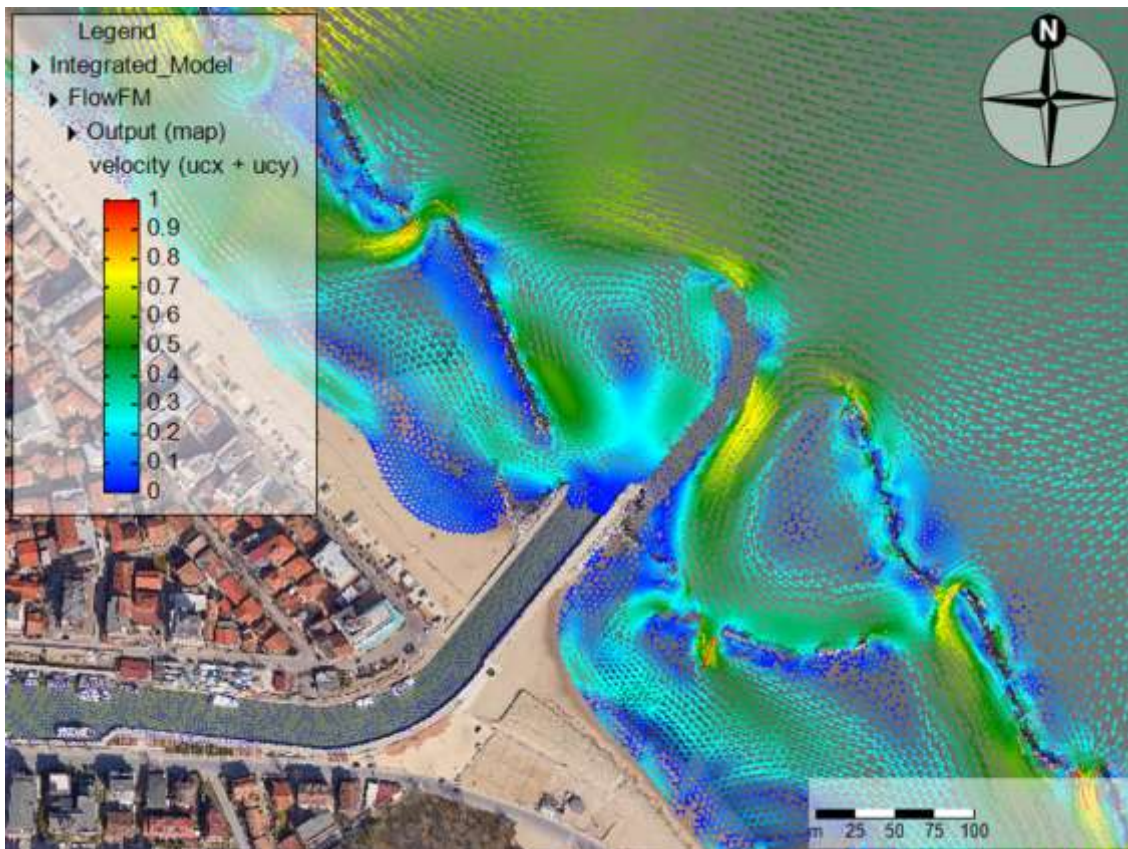
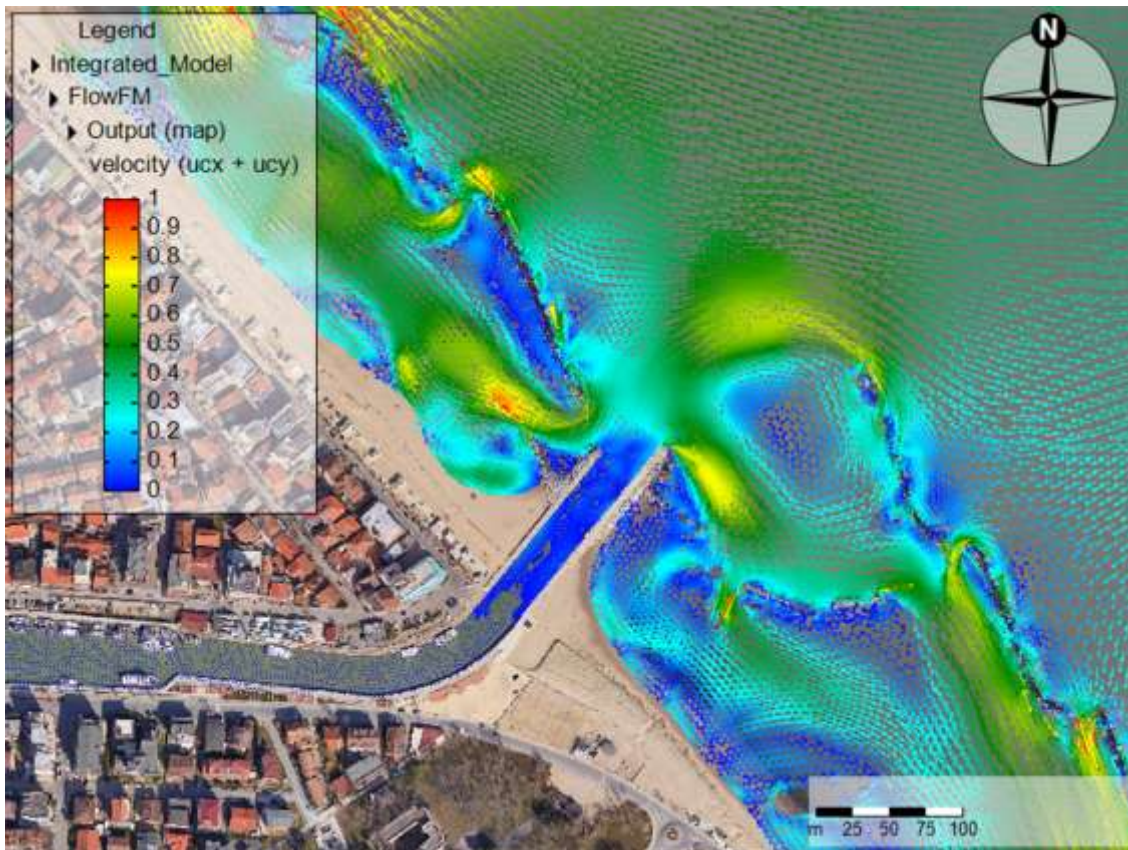


Figura 5.2-16: Distribuzione planimetrica delle velocità nell'area di intervento – onda 120°N – stato attuale (sopra) e stato di progetto (sotto).

La simulazione riportata nella *Figura 5.2-15* e *Figura 5.2-16* evidenzia bene l'effetto che la realizzazione dell'opera avrà sulla corrente longitudinale. Nelle due condizioni pre e post operam non ci sono variazioni lato sottoflutto e le condizioni di circolazione migliorano anche a ridosso dell'opera dimostrando che l'opera stessa non modifica il trasporto solido longitudinale e quindi l'effetto dell'aggetto sul trasporto dei sedimenti è trascurabile.

Non ci può essere nessun effetto sottoflutto, a Nord, prodotto dal prolungamento del molo, dove alcuni arretramenti, nei tratti protetti dalle opere foranee emerse (vedi *Figura 2.2-7*), sono dovuti a problemi di overtopping o dimensione e orientazione dei varchi delle opere esistenti.

Gli effetti locali del prolungamento del molo sono molto attenuati dalla struttura a scogliera dell'opera che riduce la riflessione delle onde incidenti.

L'impatto, determinato dal prolungamento del molo di levante del porto canale, a carico della morfologia della spiaggia sottoflutto appartenente al litorale Nord, in funzione delle considerazioni sopra effettuate si ritiene di entità TRASCURABILE.

#### 5.2.4 IMPATTI SUL PAESAGGIO

La componente paesaggistica risulta rilevante nel valutare gli effetti di un'opera su eventuali modifiche che essa può determinare a livello di percezione visiva dell'ambiente sul quale si interviene.

Possono crearsi fenomeni di distorsione, interferenza, detrazione etc. che rappresentano forme d'impatto che la collettività valuta come disturbo più o meno accentuato anche in funzione di parametri di giudizio soggettivi.

Le *Figura 5.2-17* riferita allo stato di progetto mostra l'attuale contesto del paesaggio visivo lungo la direttrice verso Sud con il varco tra il molo e le scogliere ampiamente aperto.

La *Figura 5.2-18* invece rappresenta una fotointerpretazione dello stato di progetto con il molo di levante del porto canale prolungato secondo la configurazione scelta. Si fa presente che nella fotointerpretazione non si evidenzia la curvatura verso Nord della testata del molo e che comunque questo dettaglio rimane ininfluenza nella valutazione degli effetti sul paesaggio.



*Figura 5.2-17: Foto dello stato di fatto.*



*Figura 5.2-18: Fotointerpretazione dello stato di progetto.*

L'analisi del paesaggio indica come rimangono prepotenti alla visuale le strutture di protezione costiera e il contesto antropico dell'edificato distribuito lungo la costa. Si deve tenere anche conto che tale percezione visiva risente dell'altezza dell'osservatore, in questo caso infatti le fotografie

sono state scattate tramite drone a elevazione di alcuni metri dal livello del mare amplificando la presenza dell'inserimento delle strutture nella visuale profonda lungo costa.

Tuttavia ipotizzando un osservatore sul molo opposto (di ponente), in posizione sfalsata rispetto all'opera di prolungamento, la percezione visiva del contesto paesaggistico dell'ambiente morfologico della spiaggia rimane inalterata.

In definitiva la struttura di progetto si inserisce in un sistema del paesaggio dove prevalgono numerosi elementi solidi che ne facilitano l'inserimento e l'assorbimento nel contesto visivo del litorale.

Considerando il prolungamento del molo un'opera rigida di continuità del porto canale che si va ad aggiungere a quelle esistenti per cui si deve tenere in considerazione anche l'impatto cumulato tra il progetto, le opere rigide di protezione costiera e il porto canale attuale, si ritiene dunque che l'impatto a carico della componente paesaggio, determinato dalla presenza dell'opera nell'ambiente sia di tipo permanente e di valore di BASSA SIGNIFICATIVITÀ.

#### 5.2.5 IMPATTO SOCIO ECONOMICO

A questo proposito si deve ricordare che l'opera favorisce la funzionalità del porto canale favorendone la fruibilità turistica ed economica. Una volta realizzato permette di incrementare la sicurezza della navigazione facilitando il rientro in porto durante le condizioni meteomarine avverse, fornisce una passeggiata di prolungamento dello spazio attuale permettendo un ulteriore affaccio sul mare a favore della collettività.

In conclusione si ritiene l'impatto sulla socio-economia dell'area territoriale di riferimento di natura POSITIVA.

## 6 CONCLUSIONI DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Lo studio ha permesso di identificare le componenti ambientali interessate dal progetto e valutare l'entità degli impatti i quali sono stati ritenuti ampiamente sotto i livelli di resilienza delle componenti interessate ovvero non in grado di determinare perturbazioni permanenti o tali da modificare in maniera significativa i valori di qualità dell'ambiente marino interessato dal progetto.

Le interferenze sono risultate circoscritte all'intorno di progetto e gli impatti di entità TRASCURABILE a eccezione dell'impatto sul paesaggio che è stato ritenuto di BASSA Significatività in funzione del cumulo del progetto con le altre opere rigide presenti.

Sono stati riscontrati effetti positivi a carico della sicurezza alla navigazione dovuti all'aumento di protezione dell'opera nei confronti delle mareggiate del I e II quadrante, alla fruibilità del porto di Bellaria-Igea Marina, al sensibile aiuto all'economia della pesca, alla possibilità di usufruire di un'ampia passeggiata di affaccio sul mare.

Sulla base delle considerazioni effettuate nel presente Studio Preliminare Ambientale si ritiene che il progetto di prolungamento del molo di levante del porto canale di Bellaria-Igea Marina possa essere ritenuto sostenibile e compatibile sia in termini ambientali che ecologici e non necessiti di particolari misure di mitigazione.

## BIBLIOGRAFIA

### Siti consultati:

<https://www.comune.bellaria-igea-marina.rn.it>

<https://www.arpae.it>

<https://www.regione.emilia-romagna.it/>

<http://www.pcn.minambiente.it>

<https://data.unep-wcmc.org>

<https://emiliaromagnaturismo.it>

<https://e-circles.org>

<https://www.romagna.camcom.it>

<https://www.mase.gov.it>

<https://www.provincia.rimini.it/hh/index.php>

<http://www.biologiamarina.eu/Fanerogame.html>

### Documenti

- *Università di Firenze, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica. Associazioni biocenotiche su opere di difesa costiera parallele emerse. Irene Ortolani, Monica Giovacchini, Claudia Becchi,*
- *G.D. Ardizzone: Introduzione alle biocenosi bentoniche anno 2010-2011. Laurea Magistrale in scienze del mare - Univ. La Sapienza- Roma.*
- *Phytocoenologia Vol. 46 (2016), Issue 4, 397–414 Special Issue Halophytic vegetation Published online December 2016: Sea-grass communities: structure, distribution and classification*
- *Comune di Comacchio: “Adeguamento altimetrico e planimetrico di alcuni tratti di scogliere del litorale Nord in comune di Comacchio a difesa dall'ingressione marina” Studio Preliminare Ambientale*
- *ISPRA, Quaderni: Ricerca Marina 3/2012 ISBN 978-88-448-0545-6 Le strutture sommerse per il ripopolamento Ittico e la pesca (Barriere artificiali).*
- *BollMSNVE. 7101. Curiel et Al.Fanerogame. April 2021 Daniele Curiel, Chiara Miotti, Emiliano Checchin, Andrea Rismondo, Andrea Pierini DISTRIBUZIONE DELLE FANEROGAME MARINE NELLA LAGUNA DI VENEZIA (NORD ADRIATICO) AL 2017 E CONFRONTO STORICO CON IL PASSATO*

- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA DI VITERBO DIPARTIMENTO DI ECOLOGIA E SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA ECOLOGIA E GESTIONE DELLE RISORSE BIOLOGICHE - XXII Ciclo. *MONITORAGGIO A LUNGO TERMINE DI TRAPIANTI DI POSIDONIA OCEANICA SU VASTA SCALA BIO/07* Coordinatore: Dott.ssa Roberta Cimmaruta
  
- UNEP-WCMC, Short FT (2021). Global distribution of seagrasses (version 7.1). Seventh update to the data layer used in Green and Short (2003). Cambridge (UK): UN Environment World Conservation Monitoring Centre.  
Data DOI: <https://doi.org/10.34892/x6r3-d211>