



PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOMMERSE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIA METAURO



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COMUNE DI FANO
Sett. I – Risorse Umane e tecnologiche

Dott. Federico Politano

U.O.Ambiente

GRUPPO DI LAVORO

Ufficio ambiente del Comune di Fano.

Dott. Paolo Tabarretti.

Consulenze

Progettazione delle opere a mare

Dott. Ing. Alessandro Mancinelli - Prof. Ordinario Costruzioni Marittime - Univ. Politecnica delle Marche.

Aspetti ambientali e redazione della Valutazione d'Impatto Ambientale

Dott. Federico Politano - Ecologo.

INDICE

ALLEGATI

Allegato 1	Documentazione fotografica - fotointerpretazione
Tav. 1	Aree protette
Tav. 2	Analisi granulometriche
Tav. 4.1	Generale di Progetto
Tav. 4.2	Generale di Progetto

1.0	PREMESSA	6
1.1	Lo studio di impatto ambientale	7
1.2	Il progetto	8
1.3	Criteri di valutazione.....	11
2.0	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO	12
3.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	15
3.1.	Coerenza del progetto con strumenti pianificatori europei e regionali	16
3.1.1	Libro bianco UE – l’adattamento ai cambiamenti climatici.....	16
3.1.2	Convenzione di Hope.....	16
3.1.3	PPAR.....	16
3.1.4	Piano di tutela delle acque - PTA.....	17
3.1.5	Piano per il risanamento e mantenimento della qualità dell’aria ambiente.....	17
3.2.	Coerenza del progetto con strumenti pianificatori provinciali e comunali	17
3.2.1	Il Piano Territoriale di Coordinamento	17
3.2.2	Piano Particolareggiato di Spiaggia	18
3.2.3	Il Piano di classificazione acustica comunale	19
3.2.4	Il Piano Regolatore Comunale	20
3.3	Il piano di gestione integrata della aree costiere	23
3.3.1	Stato di fatto.....	24
3.3.2	Analisi degli squilibri.....	26
3.3.3	Indicazioni progettuali del piano.....	26
3.4	La variante al piano di gestione integrata della aree costiere	26
3.4.1	Analisi della linea di costa nel periodo 1999-2012	27
3.4.2	Analisi degli squilibri.....	30
3.4.3	Aree protette	34
4.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	35
4.1	considerazioni generali	35
4.2	Descrizione del progetto proposto	36
4.3	progetto di modifica degli scolmatori	38
4.4	descrizione delle opere e dei materiali	39

4.5	Analisi delle alternative	40
5.0	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	43
5.1	Aspetti geologici e geomorfologici del litorale	43
5.1.1	Caratteristiche granulometriche della spiaggia	44
5.2	Idrologia e idrogeologia	46
5.3	Oceanografia	46
5.3.1	Caratteristiche idrodinamiche	46
5.3.2	Regime ondametrico	48
5.3.3	Regime eolico	52
5.4	Caratteristiche chimico fisiche dei sedimenti	54
5.5	Fauna Flora Ecosistemi	60
5.5.1	Il plancton	60
5.5.2	Biocenosi bentoniche	61
5.5.3	La fauna ittica	62
5.5.4	Fauna ittica.....	63
5.6	Stato ecologico delle acque marino costiere	64
5.6.1	Risultati del monitoraggio.....	65
5.6.2	Qualità delle acque di balneazione.....	68
5.7	Paesaggio	70
5.7.1	- Analisi del paesaggio.....	70
5.8	Aspetti vegetazionali del litorale	74
5.8.1	Quadro botanico-vegetazionale.....	75
5.9	Qualità dell'aria	83
5.9.1	Normativa in tema di qualità dell'aria	83
5.9.2	Caratterizzazione climatica	84
5.9.3	Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	86
5.9.4	Descrizione dello stato della qualità dell'aria	87
5.10	Aspetti socio economici	91
5.11	Aspetti archeologici	94
6.0	STIMA DEGLI IMPATTI	97
6.1	Fase di costruzione	99
6.1.1	Mezzi di lavoro utilizzati	99
6.1.2	Impatti sulla qualità dell'aria.....	100
6.1.3	Impatti sul clima acustico	108
6.1.4	Impatti sull'ambiente idrico.....	109
6.1.5	Impatto sulla Fauna Flora ed ecosistemi.....	110
6.1.6	Impatti sulla qualità archeologica dell'area	113
6.1.7	Matrice riassuntiva degli impatti in fase di cantiere	114
6.2	Fase di esercizio dell'opera	115

6.2.1	Impatti sulla componente fauna flora ecosistemi.....	115
6.2.2	Impatto sulla componente dell'ambiente idrico.....	115
6.2.3	Impatti sulla morfologia costiera e dei fondali	120
6.2.4	Impatto sulla componente paesaggio	123
6.2.5	Impatto sulla socio-economia	124
6.2.6	Impatto sugli aspetti archeologici	126
6.2.7	Matrice degli impatti per la fase di esercizio	127
7.0	MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO.....	128
8.0	VALUTAZIONE D'INCIDENZA DEL PGIAC.....	130
9.0	CONCLUSIONI.....	133

1.0 PREMESSA

Lo studio redatto, e qui di seguito riportato, nasce dalla richiesta da parte delle Autorità Regionali di Governo del Territorio, di rinviare direttamente a VIA il progetto di *"Rifiorimento delle scogliere soffolte e costruzione della scogliera emersa nel tratto di costa compreso tra il porto di Fano e Baia Metauro"* dopo che era stato presentato il Rapporto Preliminare Ambientale inerente il medesimo progetto.

Tale rapporto preliminare è stato ritenuto in fase istruttoria non sufficientemente esaustivo escludendo la possibilità di procedere all'acquisizione di alcune carenze emerse mediante richiesta di documentazione integrativa, rinviando la migliore definizione progettuale direttamente alla procedura di VIA (Valutazione d'Impatto Ambientale).

In base a quanto sopra richiesto preme far emergere alcune considerazioni e spiegazioni che si ritengono utili per la comprensione del presente Studio di Impatto.

In particolare lo Studio è stato redatto con la finalità di soddisfare le parti ritenute carenti nel Rapporto Preliminare seguendo le Linee guida generali di attuazione della Legge Regionale sulla VIA.

In particolare per facilitare la comprensione delle sostanziali differenze tra il precedente documento ed il SIA, sono stati implementati, approfonditi, valutati i seguenti aspetti i quali in sintesi sono di seguito elencati:

- è stato redatto il nuovo Quadro di Riferimento Progettuale sulla base del nuovo Studio di Progettazione basato su analisi modellistica e di dati analitici per la definizione dei parametri costruttivi d'intervento; **Si precisa che per motivi di gestione del SIA (Studio d'Impatto Ambientale) le spiegazioni inerenti la modellistica utilizzata per la progettazione delle opere, i grafici, le immagini, e le tabelle non sono riportate in questo Capitolo, in quanto si rimanda per la consultazione alla Relazione Tecnica Specialistica Allegata al progetto.**
- è stata proposta una nuova soluzione progettuale per risolvere il problema dei n. 2 scalmatori presenti lungo il tratto di spiaggia considerato. Tale soluzione è descritta nel Quadro di Riferimento Progettuale;
- sono state valutate e giustificate dal punto di vista progettuale le soluzioni alternative. Tali considerazioni sono inserite nel Quadro di Riferimento Progettuale;
- da un punto di vista previsionale sono stati valutati gli effetti delle opere sulla morfodinamica costiera con riferimento anche alla variazione dell'idrodinamismo del paraggio causato dalla presenza dell'opera;
- sono stati approfonditi e valutati gli impatti sulla componente aria derivanti dall'attività di esecuzione delle opere ed in particolare durante la movimentazione dei sedimenti per la fase di ripascimento;
- sono stati approfonditi i temi inerenti la presenza di elementi archeologici nell'area di costa interessata dai lavori ed in particolare, in merito a ciò, è stato implementato il Quadro di Riferimento Ambientale con un capitolo dedicato. È stata redatta la Relazione di Valutazione di Rischio Archeologico la quale è presentata a parte con la documentazione di VIA;
- per gli aspetti Paesaggistici si è provveduto alla realizzazione di una fotointerpretazione dedicata al fine di valutare e meglio comprendere le modifiche della percezione visiva del paesaggio indotte dalla presenza dell'opera. Tali aspetti sono inseriti nel Quadro di Riferimento Ambientale e nella Valutazione degli Impatti.
- si è utilizzata una nuova terminologia indicativa del grado d'impatto in linea con quanto suggerito dalle linee Guida della Regione Marche per la VIA.

- sono stati riportati in sintesi i dati di caratterizzazione meteo marina del paraggio, utilizzati per la progettazione, e riportati nel Quadro di Riferimento Ambientale;
- sono state effettuate le considerazioni ambientali inerenti le azioni progettuali derivanti dalla modifica degli scolmatori esistenti in situ;
- sono state meglio caratterizzate dal punto di vista naturalistico le aree di vegetazione presenti lungo la fascia di retro spiaggia nella zona del Bersaglio. Le informazioni raccolte sono state inserite nel Quadro di Riferimento Ambientale;
- sono stati redatti i piani di monitoraggio dedicati alla comprensione degli effetti ambientali dell'opera sulle componenti biotiche ed abiotiche dell'ecosistema coinvolto;
- è stato previsto un piano di monitoraggio archeologico ante-operam

In merito alle restanti parti dello Studio si evidenzia come queste non abbiano subito modifiche in quanto non interessate dalle nuove valutazioni. In particolare si fa riferimento all'inquadramento Territoriale, e al Quadro di Riferimento Programmatico. In definitiva tali capitoli dello Studio sono rimasti gli stessi.

Per la caratterizzazione ambientale dell'area, (fauna flora ed ecosistemi) non sono stati svolti monitoraggi ad hoc in quanto per l'area d'intervento preme sottolineare che *è stata ritenuta fortemente esaustiva l'acquisizione dei dati bibliografici provenienti dalle campagne d'indagine periodiche svolte durante il corso dell'anno dall'ARPA Marche lungo il litorale e finalizzate alla caratterizzazione quali-quantitativa dei parametri chimico fisici e biologici della colonna d'acqua e dei sedimenti.*

1.1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

La Valutazione d' Impatto Ambientale è una procedura che si effettua in via preventiva, per individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti ed indiretti sull'ambiente (inteso come fauna, flora, aria, suolo, acque, clima e paesaggio) di un progetto, di un'opera o di un intervento, siano essi pubblici o privati.

La normativa di riferimento suddivisa per i diversi livelli gerarchici di riferimento è di seguito riportata:

Europea

- Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione di impatto ambientale
- Direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE

Nazionale

- DLgs 152/2006 "Norme in materia ambientale", Parte II
- Allegati alla Parte II del DLgs n 152/2006 "Norme in materia ambientale"

Regionale

- Nuova legge regionale VIA, in vigore dal 20 aprile 2012:

L.R. n. 3/2012 " Disciplina regionale della valutazione di Impatto Ambientale (VIA) Pubblicata sul BURM n. 33 del 5 Aprile 2012.

Linee guida L.R. 7/2004 "DGR 1600/2004 L.R. n. 7 /2004 Disciplina della procedura di valutazione di impatto Ambientale. Linee guida generali di attuazione della legge regionale."

Altra normativa in vigore:

L.R. n. 6/2007

"Modifiche ed integrazioni alle leggi regionali 14 aprile 2004, n. 7, 5 agosto 1992, n. 34, 28 ottobre 1999, n. 28, 23 febbraio 2005, n. 16 e 17 maggio 1999, n. 10. Disposizioni in materia ambientale e Rete Natura 2000"

D.G.R. n. 720 del 05/05/2009

"LR n. 7/2004 Disciplina della procedura di valutazione di impatto ambientale" s.m., artt. 5 e 19 Uniformazione delle modalità di gestione delle spese istruttorie in materia di VIA ad integrazione della DGR n. 1600/2004"

Deliberazione Amministrativa 13/2010

"Individuazione delle aree non idonee di cui alle linee guida previste dall'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra e indirizzi generali tecnico amministrativi. Legge regionale 4 agosto 2010, n. 12"

D.G.R. n. 1756 del 06/12/2010

Deliberazione amministrativa assemblea legislativa regionale n. 13 del 30.09.2010 "Individuazione delle aree non idonee di cui alle linee guida previste dall'articolo 12 del Decreto Legislativo n. 387/2003 per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra" - Approvazione delle interpretazioni tecnico-amministrative"

1.2 IL PROGETTO

I problemi connessi con l'erosione costiera, sempre più rapida e intensa, hanno fatto crescere l'attenzione sui temi della difesa dei litorali non solo in termini di salvaguardia delle risorse economiche e sociali, ma anche, in accordo con i criteri propri della gestione integrata (GIZC), in termini di protezione e conservazione della biodiversità e delle risorse ecologiche. E' noto infatti che la realizzazione di interventi di difesa della costa, necessari per preservare e proteggere dall'erosione arenili, edifici e infrastrutture, determina cambiamenti sull'ambiente, che possono generare impatti significativi soprattutto in presenza di habitat e/o specie sensibili.

L'artificializzazione della costa con infrastrutture portuali, strutture produttive e ricreative e l'occupazione del suolo per urbanizzazione sono elementi che interferiscono con le naturali variazioni geomorfologiche delle aree costiere.

D'altro canto fenomeni connaturati all'ambiente costiero, che si manifestano con erosione dei litorali, inondazioni ed eventi meteo-marini eccezionali, rappresentano una minaccia per gli insediamenti urbani e produttivi prospicienti la riva. A tal fine per mitigare localmente i processi di erosione costiera e per proteggere abitazioni e infrastrutture di trasporto negli anni sono stati realizzati numerosi interventi di protezione. Nei casi più gravi sono state realizzate opere rigide aderenti la riva, in altri sono state adottate e sperimentate soluzioni alternative, come pennelli, scogliere o soluzioni miste, con l'obiettivo principale di interferire sulla dinamica costiera in corso, favorire la sedimentazione e limitare la forza d'urto delle mareggiate sulle coste (vedi **Tabella 1.2/A**).

In fase di pianificazione e progettazione di un'opera di difesa costiera, quindi, è necessario tenere conto, non solo dell'efficacia di un'opera nel contrastare l'erosione, ma anche degli effetti che la sua presenza può generare sull'ambiente emerso e sommerso.

Nel caso specifico, lo studio di verifica si applica al progetto di posa in opera delle scogliere frangiflutti lungo il tratto di costa marchigiana appartenente al litorale del comune di Fano, in località Sassonia. La messa a dimora di tale opera di protezione nasce dall'esigenza di tutelare questa porzione costiera da fenomeni di erosione e trasporto che il mare annualmente mette in atto attraverso eventi meteorologici intensi accompagnati da mareggiate distribuite lungo l'intero arco dell'anno.

Regione	Lunghezza costa	Costa protetta	Costa protetta
	km	km	%
Veneto	216	81	37,3
Friuli-Venezia Giulia	116	42	36,3
Liguria	378	132	35,1
Emilia-Romagna	174	70	40,4
Toscana	646	73	11,3
Marche	176	116	65,9
Lazio	380	73	19,3
Abruzzo	129	71	54,8
Molise	37	24	66,5
Campania	502	114	22,6
Puglia	957	118	12,3
Basilicata	66	1	1,5
Calabria	734	112	15,2
Sicilia	1.603	208	13
Sardegna	2.160	95	4,4
ITALIA	8.274	1.331	16,1

Fonte: ISPRA, analisi dei dati costieri rilevati dalle ortofoto a volo del IT2006

Tabella 1.2/A - Dati ISPRA relativi a interventi di protezione litorali.

Già in tempi passati sono stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria della linea di riva attraverso la realizzazione di altre opere di differente tipologia come alcuni pennelli di varie dimensioni posizionati perpendicolarmente alla spiaggia esistente ed aventi differenti dimensioni, o il posizionamento di una massicciata appoggiata alla scarpata che sostiene la sede stradale di collegamento tra la zona sud di Sassonia e la zona bersaglio. **Figura 1.2/1**. Purtroppo tali strutture non hanno svolto per diverse ragioni in maniera efficace il loro ruolo di salvaguardia della costa la quale ormai dato l' elevato grado di antropizzazione rappresenta una porzione di territorio dove il mare e l'ambiente costruito sono a stretto contatto.



Fig. 1.2/1 - Massicciata a protezione stradale in zona "bersaglio"

La soluzione adottata dunque, rimane secondo le analisi condotte dal Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia della Regione Marche, la più idonea ed efficace in quanto determina una continuità della linea frangiflutti delle barriere già esistenti nel tratto costiero a sud della zona di progetto.

Una visione generale delle barriere frangiflutti presenti lungo il litorale a sud della zona d'intervento è riportata nella **figura 1.2/2**.



Figura 1.2/2 - Foto aerea del litorale in prossimità della foce del fiume Metauro.

Attraverso la realizzazione del progetto qui oggetto di studio, si intende pertanto limitare gli effetti erosivi delle mareggiate attraverso la trasformazione delle scogliere sommerse esistenti in emerse e la realizzazione di barriere emerse nel tratto immediatamente a nord, per contrastare l'incremento degli effetti di bordo in particolare a nord, nel tratto di costa a sud del porto di Fano libero da opere di difesa.

Per la descrizione esaustiva delle opere progettuali si rimanda al Cap.

1.3 CRITERI DI VALUTAZIONE

Per i criteri di valutazione si sono seguite le Linee guida della Regione Marche per la redazione della Valutazione di Impatto Ambientale. In linea generale, il criterio di studio è caratterizzato da un approccio metodologico basato su diversi livelli di analisi dell'interfaccia opera/ambiente.

Poiché il fine è quello di individuare eventuali impatti generati dalle azioni progettuali, risulta chiaro come l'analisi del progetto nelle sue diverse fasi sia fondamentale per capire quali componenti ambientali possono essere coinvolte.

L'interfaccia tra le azioni progettuali e ambiente, permette di creare una matrice utile alla valutazione di eventuali effetti significativi impattanti.

Il confronto attraverso le informazioni raccolte, nell'eventualità che emerga una situazione di criticità, essa è stata considerata nei suoi aspetti spaziali temporali e quantitativi.

In risposta ad eventuali effetti significativi possono essere proposte delle alternative attraverso l'adozione di interventi ad hoc (localizzazione, di progetto, strutturali) o misure di mitigazione dirette o indirette ed eventuali compensazioni.

Lo schema di studio è essenzialmente delineato attraverso i seguenti blocchi che fungono da contenitori delle informazioni:

- l'inquadramento territoriale;
- il quadro di riferimento programmatico;
- il quadro di riferimento progettuale;
- il quadro di riferimento ambientale;
- le valutazioni degli impatti;
- le misure di mitigazione/compensazione
- i piani di monitoraggio

2.0 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

A livello di macroscale il progetto è ubicato lungo la costa della regione Marche, in un tratto costiero della provincia di Pesaro.

In una visione di dettaglio, si tratta di una porzione di spiaggia ciottolosa sulla sinistra orografica della pianura del fiume Metauro che caratterizza una parte del lungomare urbano del comune di Fano.

Una visione a macroscale, del comune di Fano a livello nazionale e regionale, è riportata nella **figura 2.0/1** seguente, mentre a livello di dettaglio, le informazioni d'inquadramento dell'area di studio nell'ambito comunale sono rappresentate in **figura 2.0/2**.



Fig. 2.0/1 - Inquadramento a macroscale sul territorio nazionale.



Fig. 2.0/2 – Inquadramento di dettaglio con ubicazione della spiaggia oggetto di protezione

La **figura 2.0/2** mostra come il tratto di spiaggia interessato dal progetto risulti compreso tra due elementi contrastanti per le loro caratteristiche ambientali, ma particolarmente significativi per il ruolo che svolgono nel contesto della morfodinamica costiera. In particolare essi sono:

- a sud del litorale il contesto ambientale naturale costituito dalla foce del fiume Metauro
- a nord del litorale l'elemento antropico costituito dalla struttura portuale.

Il progetto di messa a dimora delle scogliere frangiflutti interviene dunque su una parte di questo tratto di spiaggia inserito tra la foce ed il porto.

Una visione d'insieme della vallata del Metauro è riportata a titolo illustrativo nel DTM (Digital Elevation Model) della **figura 2.0/3**

Molteplici sono i segni che evidenziano l'attuazione di interventi passati per proteggere la spiaggia, in quanto tale zona rappresenta una parte peculiare del litorale comunale caratterizzato da un'impronta totalmente diversa dal resto del paesaggio delle spiagge costiere limitrofe le quali sono formate da materiale sedimentario sabbioso.

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di circa 3,6 Km totalmente ricadente nel Comune di Fano.

Il litorale presenta allo stato attuale opere di protezione per complessivi 2,98 km (pari all'83% della lunghezza totale). Le principali opere esistenti sono costituite da: scogliere emerse (0,95 Km), scogliere sommerse (0,25 km), opere miste (1,28 km) con la presenza di 7 pennelli.

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. In questo capitolo quindi, sono presi in considerazione non solo gli strumenti di pianificazione urbanistica maggiormente noti (Piano regolatore generale – PRG...), ma anche tutti quegli strumenti di pianificazione e programmazione che caratterizzano il territorio in cui verrà realizzata l'opera (ad esempio Piano di tutela delle acque - PTA, Piano Particolareggiato delle Spiagge, ecc.).

In considerazione del fatto che l'opera di che trattasi "risulta redatta in conformità alla Variante al Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere " e che tale variante ha esperito la procedura di verifica di Valutazione ambientale strategica (VAS), il quadro di riferimento programmatico deve tenere conto di quanto rilevato in tale sede, riportando le conclusioni della VAS relative al progetto e la coerenza dello stesso con quanto emerso in sede di VAS.

Si riportano qui di seguito, i piani, i programmi e le strategie valutate all'interno del "Rapporto preliminare" di cui alla Variante al Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere (DACR n.169 del 2 febbraio 2005):

Strumenti di riferimento europei

- · RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 30 maggio 2002 relativa all'attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa (2002/413/CE)
- · DIRETTIVA 2008/56/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino),
- · COM (2009) 147 definitivo "LIBRO BIANCO – L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: VERSO UN QUADRO D'AZIONE EUROPEO" - L'adattamento ai cambiamenti climatici : verso un quadro d'azione
- · Protocollo sulla gestione integrata delle zone costiere nel Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (DECISIONE DEL CONSIGLIO 2010/631/UE)
- · Dichiarazione di HOPE (Healthy Oceans - Productive Ecosystems) della Conferenza europea per l'ambiente marino, Bruxelles il 3 e 4 marzo 2014.

Strumenti di riferimento regionali

- · Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)
- · Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)
- · Piano di Tutela delle Acque (PTA)
- · Piano Regionale dei Porti
- · Piano Regionale per il Clima
- · Piano di gestione dei sedimenti delle aree portuali presenti nella Regione Marche

All'interno del Rapporto preliminare citato, gli strumenti di riferimento sub regionali non sono stati "analizzati nel dettaglio, poiché il coinvolgimento nella consultazione preliminare della Province e dei Comuni interessati dagli interventi in variante o dai loro effetti consentirà di valutare direttamente con i responsabili di tali atti e della loro attuazioni eventuali incongruenze".

Il presente capitolo pertanto sarà suddiviso in due parti, dove nella prima parte sarà valutata la coerenza del progetto con il quadro pianificatorio di riferimento con particolare riferimento alle valutazioni esperite in sede di valutazione di VAS e sulla base del quale si rimanda

specificatamente alla fase progettuale; nella seconda parte sarà verificata la coerenza del progetto con gli strumenti pianificatori sub-regionali.

3.1. COERENZA DEL PROGETTO CON STRUMENTI PIANIFICATORI EUROPEI E REGIONALI

3.1.1 Libro bianco UE – l'adattamento ai cambiamenti climatici

Il Libro Bianco sull'adattamento ai Cambiamenti climatici precisa che la lotta ai cambiamenti climatici impone due tipi di risposta: la prima, e più importante, consiste nel ridurre le nostre emissioni di gas serra (intervento di mitigazione) e la seconda nell'intervenire in termini di adattamento per affrontarne gli impatti inevitabili.

DOCUMENTO DI VARIANTE AL PGIAC

La variante e le successive fasi di progettazione e valutazione dovranno tenere in debita considerazione gli impatti dei cambiamenti climatici, al fine di concorrere al perseguimento dell'obiettivo 2.5. del Libro Bianco.

PROGETTO

Il progetto in ottemperanza a quanto chiarito dal PGIAC si pone, di fatto, l'obiettivo di aumentare la resilienza rispetto ai cambiamenti climatici in atto delle zone costiere e marine. In tale ambito il progetto rappresenta la soluzione "in grado di proteggere la zona e quindi come valida soluzione al fine di "Aumentare la resilienza dei sistemi di produzione e delle infrastrutture fisiche" di cui al punto 3.2.5 del Libro Bianco sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

3.1.2 Convenzione di Hope

DOCUMENTO DI VARIANTE AL PGIAC

Benché gli obiettivi della Dichiarazione di Hope siano di livello europeo, l'attuazione degli interventi di variante dovrà tenerne conto nell'individuazione delle modalità realizzative. Di fatto la variante che al pari del PGIAC definisce un approccio integrato alle problematiche di erosione costiera con l'individuazione di interventi che dovranno comunque garantire il conseguimento o il mantenimento della qualità delle acque marino costiere nonché degli ecosistemi che caratterizzano questi ambienti, si configura come coerente anche rispetto alla Convenzione di Hope.

PROGETTO

Al fine di garantire la coerenza del progetto al dettato di cui alla Convenzione di Hope, sono previste misure di mitigazione (e si rimanda al cap. per l'esame delle stesse), volte a "garantire il conseguimento o il mantenimento della qualità delle acque marino costiere". Pertanto il progetto si configura come coerente anche rispetto alla Convenzione di Hope.

3.1.3 PPAR

DOCUMENTO DI VARIANTE AL PGIAC

Il PPAR, al Titolo V, disciplina gli interventi di rilevante trasformazione del territorio, tra i quali, ai sensi dell'articolo 45, lettera b delle NTA di Piano, sono incluse le opere fluviali, marittime, costiere e portuali. All'articolo 48 delle medesime NTA, infine, il Piano definisce i requisiti per la progettazione delle nuove opere fluviali, marittime, costiere e portuali ai fini della conservazione e tutela attiva del paesaggio; nell'ambito di tali requisiti il Piano rileva l'opportunità di:

a - evitare nuovi accessi carrabili ai fiumi e al mare, ad esclusione delle zone urbanizzate;

b - evitare l'impiego di strutture di contenimento artificiali (es. gabbionate, palancole, prefabbricati di calcestruzzo, e simili) prive degli elementi naturali che assicurino un corretto inserimento nel paesaggio visivo circostante;

c - evitare opere di difesa costiera con andamento costantemente parallelo al litorale marittimo, salvo che nel caso di opere sommerse;

d - evitare opere di difesa fluviale che prevedono canalizzazioni artificiali.

Ai fini dell'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del d.lgs. n. 42/04, è stata redatta la "Relazione paesaggistica". Si rileva che nei casi in cui è stato possibile prevedere alternative di intervento che non prevedono opere di difesa parallele alla costa, tali alternative sono maggiormente coerenti al PPAR.

PROGETTO - Valutate le analisi esperite del competente ufficio regionale Servizio Infrastrutture, Trasporti ed Energia, non è stato possibile individuare soluzioni alternative valide maggiormente coerenti al PPAR.

3.1.4 Piano di tutela delle acque - PTA

DOCUMENTO DI VARIANTE AL PGIAC

La variante prevede che l'attuazione degli interventi non pregiudichi il perseguimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità delle acque marino costiere previste dalle norme comunitarie, nazionali e regionali in materia, per cui può ritenersi coerente rispetto al PTA. Affinché tale coerenza venga soddisfatta in sede di progettazione definitiva, dovranno effettuarsi valutazioni sito specifiche in grado di verificare il rispetto degli obiettivi di qualità.

PROGETTO – Per il rispetto degli obiettivi fissati dal PTA, sono state previste misure di mitigazione per il mantenimento di un buon grado di qualità biologica delle acque marino costiere.

3.1.5 Piano per il risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente

DOCUMENTO DI VARIANTE AL PGIAC

Tale piano è stato preso in considerazione in quanto l'entità degli interventi previsti potrebbe determinare localmente incrementi dei flussi di traffico terrestre e/o, secondariamente, marino.

Poiché le emissioni derivanti dal traffico su strada sono annoverate tra i principali corresponsabili dell'inquinamento atmosferico, in sede di progettazione definitiva ed in sede di realizzazione degli interventi, laddove, soprattutto questi interessino in Comuni in classe A (per la maggior parte costieri), dovranno effettuarsi scelte tali da ridurre i flussi di traffico pesante aggiuntivo indotto, affinché la Variante sia coerente rispetto al PRMQAA.

PROGETTO – La metodologia di lavoro adottata prevede l'impiego di un unico mezzo navale le cui emissioni difficilmente provocano un aumento dei valori di inquinanti registrati dalla rete di centraline di rilevamento della qualità dell'aria. Dette emissioni, peraltro saranno di breve durata e limitate al periodo di cantiere. Pertanto il progetto è conforme a quanto stabilito dal Piano in questione.

3.2. COERENZA DEL PROGETTO CON STRUMENTI PIANIFICATORI PROVINCIALI E COMUNALI

Le valutazioni in merito al quadro di riferimento programmatico comprendono i seguenti piani:

- Piano Territoriale di Coordinamento
- Piano Particolareggiato di Spiaggia
- Piano di Classificazione Acustica

3.2.1 Il Piano Territoriale di Coordinamento

Il P.T.C. nell'ambito delle proprie competenze costituisce strumento di indirizzo e riferimento per le politiche e le scelte di Pianificazione Territoriale, Ambientale ed Urbanistica di rilevanza sovracomunale e provinciale che si intendono attivare ai vari livelli istituzionali sul territorio provinciale.

La matrice ambientale del presente Piano costituisce il primo dei due sistemi strutturanti la realtà provinciale individuati dal PTC, sostanziasi innanzitutto nella selezione di quei "beni ambientali" che nel contesto provinciale, per il proprio valore o peculiarità, assumono il ruolo di "emergenze" da

considerarsi vere e proprie "invarianti territoriali". La definizione puntuale degli ambiti di tutela e del tipo di tutela è comunque demandata agli strumenti urbanistici comunali.

3.2.2 Piano Particolareggiato di Spiaggia

Il Piano Particolareggiato delle Spiagge è il piano di utilizzazione delle aree pubbliche e private con il quale il Comune, nel rispetto del Piano della Costa, individua le zone omogenee di intervento, e stabilisce, per ciascuna di esse, le tipologie di insediamento nonché il relativo standard sui servizi, con particolare riferimento alle aree da destinare alla balneazione ed ai servizi e alle attrezzature connesse all'attività degli stabilimenti balneari. Le concessioni demaniali marittime esistenti, rilasciate per uso turistico ricreativo, sono da ritenersi elementi costitutivi del Piano delle Spiagge.

Il Piano Spiagge attualmente vigente (vedi **fig. 3.2/1**) è stato approvato con DCC 164 del 15/6/2011, a seguito dell'adozione con deliberazione consiliare n. 59 del 24/02/2011 "VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO DELLE SPIAGGE AI SENSI DELL'ART. 30 DELLA L.R. 34/1992 e s.m.i."

Ai sensi dell'art. 13 del Piano della Costa e successive modificazioni introdotte dalla deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 117 del 10 marzo 2009, i Piani particolareggiati di spiaggia disciplinano gli interventi sulle aree demaniali, nel rispetto delle norme sulla tutela del paesaggio e dell'ambiente e di quelle sull'accessibilità e visitabilità degli stabilimenti balneari da parte delle persone con impedita o ridotta capacità motoria.

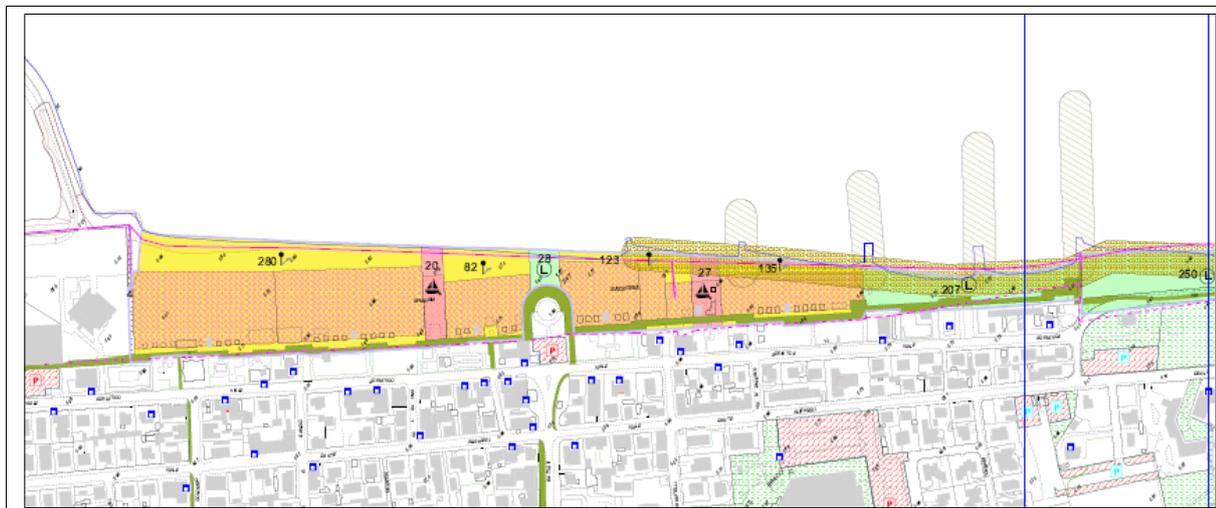


Figura 3.2/1 – stralcio del piano spiagge in loc. Sassonia

Sulla base dei contenuti delle N.T.A. Del citato piano della costa, i Piani particolareggiati di spiaggia, disciplinano gli interventi sulle aree demaniali, nel rispetto delle norme sulla tutela del paesaggio e dell'ambiente e di quelle sull'accessibilità e visitabilità degli stabilimenti balneari da parte delle persone con impedita o ridotta capacità motoria.

I piani particolareggiati di spiaggia:

- indicano le linee della costa e del confine demaniale sulla base dei dati forniti dal sistema informativo del demanio (SID);
- evidenziano i vincoli derivanti dalle leggi vigenti e dagli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica;
- prevedono la tipologia d'uso e di gestione delle aree con l'indicazione di quelle date in concessione, di quelle che rimangono libere e di quelle adibite allo svolgimento di manifestazioni ricreative e sportive a carattere temporaneo;

- individuano le aree destinate al rimessaggio dei natanti per la nautica da diporto e le aree riservate al rimessaggio delle unità di pesca;
- tengono conto degli eventuali vincoli imposti dalla presenza delle infrastrutture ferroviarie.

PROGETTO – Le finalità progettuali perseguono obiettivi in linea con le finalità di cui al piano e con particolare riferimento alla presenza di aree in concessione, aree con utilizzo sportivo e aree destinate alla libera fruizione. Si precisa inoltre che la coerenza del progetto col piano spiagge è evidenziata dalla **figura 3.2/2** in cui sono rappresentate le concessioni demaniali riguardanti il rimessaggio imbarcazioni. A tal riguardo preme evidenziare che con nota PG 72040 del 22/10/2014, il Dirigente del sett.V ha comunicato che “le aperture lungo le scogliere (come risultano dalla tavola del progetto preliminare) sono state collocate tenendo conto dei venti prevalenti – scirocco e levante – e la loro ubicazione, oltre che rispettare la Variante al Piano Gestione Integrata delle Aree Costiere – versione 1 giugno 2014, è stata individuata in modo che i natanti di che trattasi possano uscire e rientrare nella maniera piu agevole possibile. Nella pratica i natanti terranno un andatura di traverso sia in entrata che in uscita”.



figura 3.2/2 – Stralcio della tavola di progetto con concessioni adibite a “park imbarcazioni”

3.2.3 Il Piano di classificazione acustica comunale

La Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico” - prevede tra le competenze dei Comuni quella di predisporre i Piani Comunali di Classificazione Acustica secondo

i criteri forniti dalle rispettive regioni di appartenenza conformemente ai limiti stabiliti dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

Per la Regione Marche, le modalità e le procedure di approvazione della "Classificazione acustica del territorio Comunale" sono definite nella L.R. n° 28 del 14.11.2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche" e nella D.G.R. n° 896 del 24.06.2003 "Legge quadro sull'inquinamento acustico e LR n. 28/2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dell'inquinamento acustico nella Regione Marche" – approvazione del documento tecnico "Criteri e linee guida di cui: all'art. 5 comma 1 punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l), all'art. 12, comma 1, all'art. 20 comma 2 della LR n. 28/2001".

La classificazione acustica comunale per la zona costiera di Sassonia è riportata in **fig. 3.2/3**

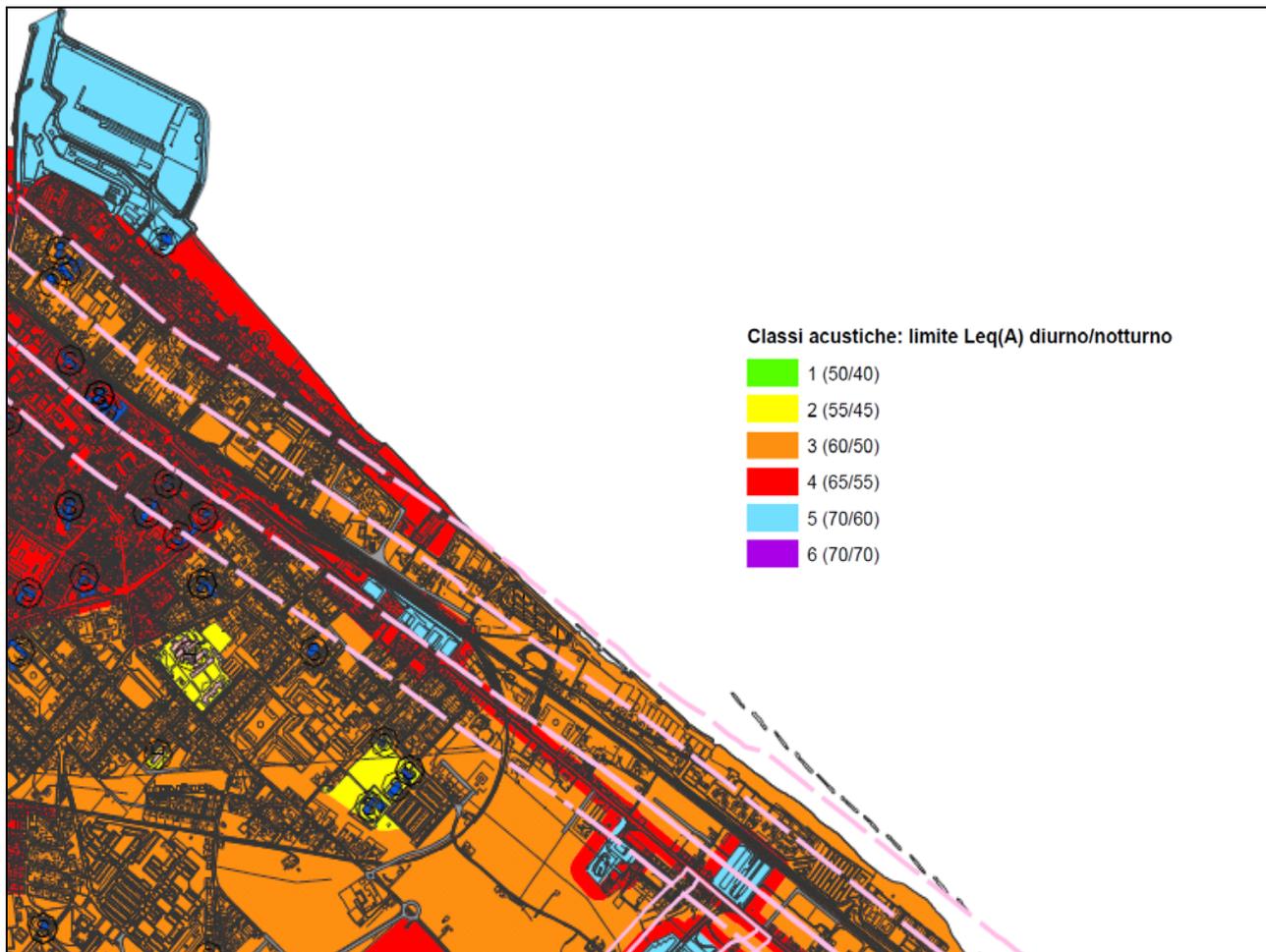


Figura 3.2/3 – stralcio della zonizzazione acustica

PROGETTO – Il progetto è coerente con le previsioni del piano di zonizzazione acustica in quanto l'esecuzione dei lavori ha una durata limitata nel tempo, lontano dalla linea di costa. Qualora si dovessero effettuare lavorazioni che possano comportare superamento dei limiti di legge, sarà necessario provvedere alla deroga per le emissioni rumorose.

3.2.4 Il Piano Regolatore Comunale

Il vigente Piano Regolatore comunale approvato con delibera consiliare n° 34 del 19/02/2009 stato redatto ai sensi della Legge 17.08.1942 n. 1150 e s.m.i. e della L.R. n. 34 del 05.08.1992 e s.m.i. si applica all'intero territorio comunale. Gli interventi sono pertanto subordinati al rispetto - oltre di

tutte le prescrizioni previste per le rispettive zone omogenee - anche di quelle del Sistema Paesistico - Ambientale.

Il progetto in esame è coerente alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie del PRG vigente. L'area oggetto dell'intervento ricade nel tratto di mare antistante la fascia di costa e per quanto riguarda le tutele, l'area a terra è ricompresa nell'ambito del sistema paesistico ambientale sottosistema geologico geomorfologico e idrogeologico art. 11 litorali marini (**figura 3.2/5**), ed è ricompresa nell'ambito delle aree V3 - Aree di vincolo paesistico (art. 80 NTA) di cui al D.lgs. 42 del 22/01/2004 (**figura 3.2/6**).



Figura 3.2/4 – Stralcio del PRG comunale



Figura 3.2/5 – stralcio del PRG comunale con zonizzazione dei vincoli di cui all'art.11 delle NTA.

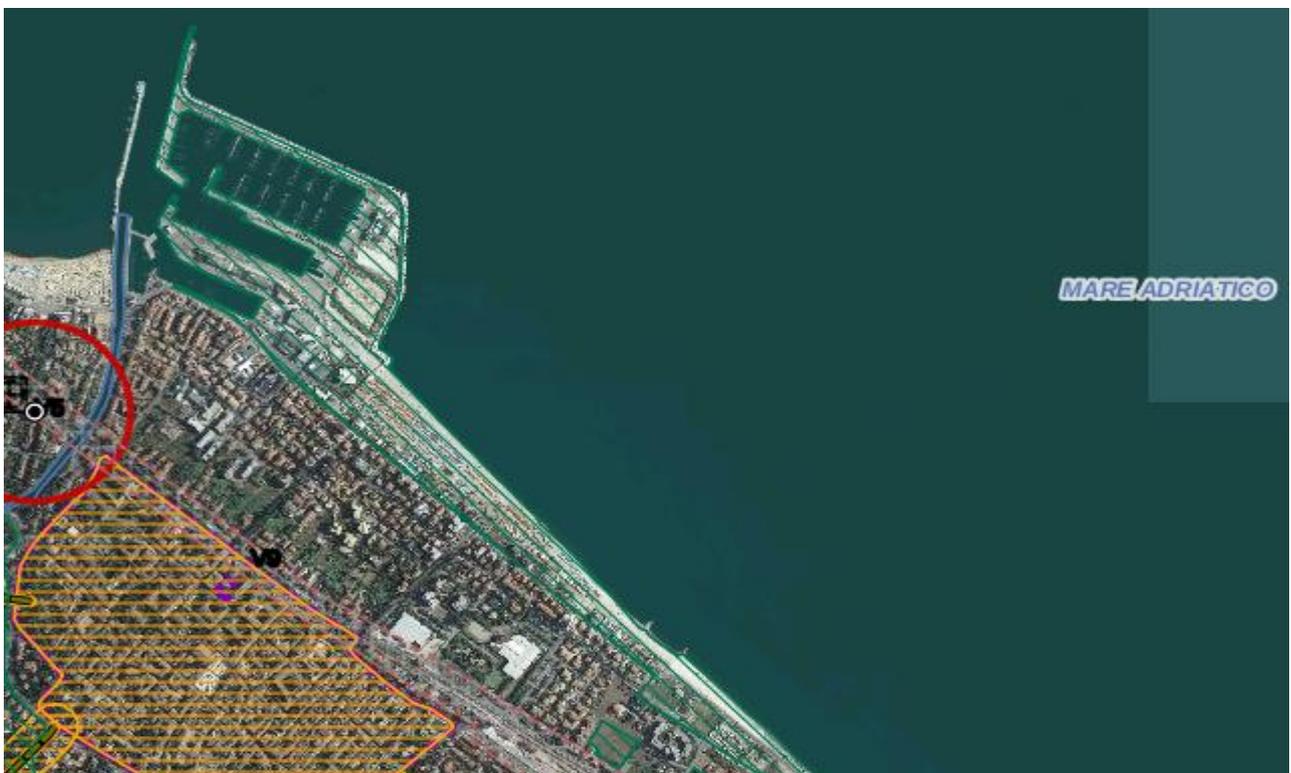


Figura 3.2/6 – stralcio del PRG comunale con zonizzazione dei vincoli di cui al D.Lgs 42/2004

3.3 IL PIANO DI GESTIONE INTEGRATA DELLE AREE COSTIERE

Secondo quanto stabilito dalle norme regionali contenute nella legge n. 46/92 e n. 15/04, la Regione Marche ha adottato il Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere al fine di promuovere la tutela e la razionale utilizzazione della zona costiera e delle sue risorse.

Il Piano attualmente vigente (approvato dall'Assemblea Legislativa delle Marche con D.A.C.R. n. 169 del 02/02/2005), suddivide il territorio in unità fisiografiche. Il territorio comunale è ricompreso fra le unità n. 4, n. 5, n. 6 e n. 7. La zona interessata dall'intervento è compresa all'interno dell'unità fisiografica n. 6 di cui si riporta la relativa scheda descrittiva. **Vedi Fig.3.3/1**

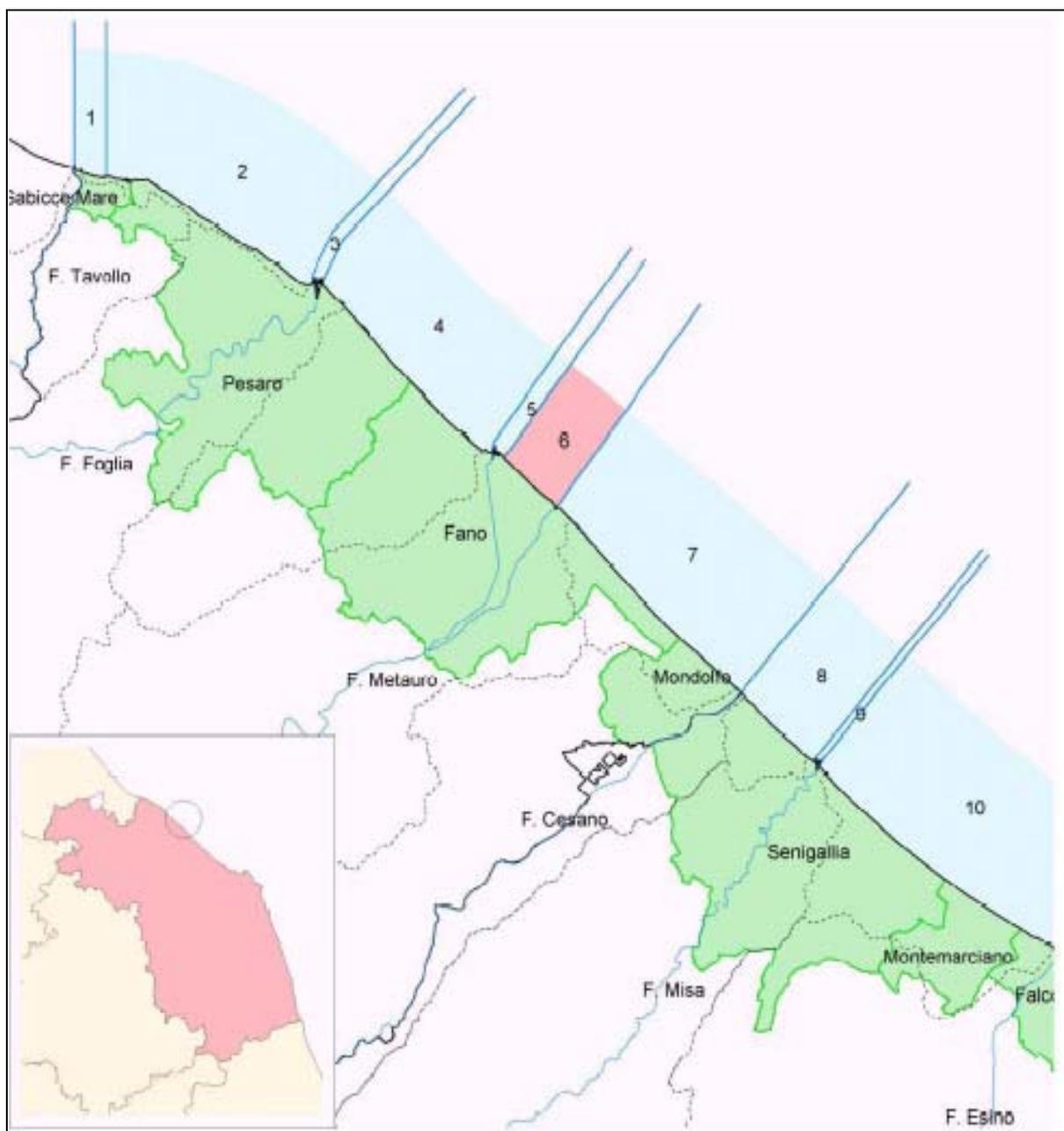


Fig.3.3/1 - Area Unità Fisiografica 1.

3.3.1 Stato di fatto

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 3,6 Km totalmente ricadente nel Comune di Fano.

Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 2,98 km (pari all'83% della lunghezza totale).

Le principali opere esistenti sono costituite da: scogliere emerse (0,95 Km), scogliere sommerse (0,25 km), opere miste (1,28 km) con la presenza di 7 pennelli. Le caratteristiche sedimentologiche della spiaggia emersa evidenziano la presenza del 19% di sabbia e dell' 81% di ghiaia; il bacino principale di apporto solido è costituito dal fiume Metauro.

Le prime strutture costiere artificiali sul tratto di costa in esame, sono stati i sei pennelli posti in località Sassonia, a ridosso del molo di levante del porto di Fano, realizzati nel 1928 dal Genio Civile. Questi manufatti sono rimasti attivi fino agli anni '60.

Non si ha notizia di altri interventi di protezione fino al 1977, anno in cui il Genio Civile per le OO. MM. di Ancona, a difesa della spiaggia in località Baia Metauro, realizzò il primo segmento di scogliera radente. Nel periodo 1981/82 il litorale in questione fu difeso attraverso una batteria di 11 scogliere emerse.

Nel 1983, sottoflutto alla batteria di scogliere emerse, fu necessaria la costruzione di una scogliera radente a protezione della spiaggia, prolungata negli anni seguenti. In prosecuzione della difesa esistente, nel 1987 furono realizzate le prime tre scogliere sommerse.

L'intervento fu completato dalla Regione Marche nel periodo 1988/90 con la realizzazione di altre sette scogliere sommerse. In seguito, per proteggere la ex pista dei go-karts e il lungomare Ruggeri, il Genio Civile per le OO. MM. di Ancona dovette intervenire d'urgenza realizzando nuovi tratti di scogliera radente in direzione NordOvest. La Regione Marche nel 1998 ha provveduto alla risagomatura e rifiorimento degli ultimi sei segmenti di scogliera sommersa e ha realizzato cinque nuovi pennelli in località Sassonia; all'interno dei quali nel 2001 è stato realizzato un ripascimento di circa 25.000 mc di ghiaia proveniente dalla barra di foce del fiume Metauro.

L'illustrazione dell'area di progetto per l'intervento sopra descritto e raffigurata nella **figura 3.3/2**



Fig. 3.3/2 - Rilievo dell'area di progetto antistante la spiaggia di Sassonia.

3.3.2 Analisi degli squilibri

In tale Unità Fisiografica si rileva una notevole diminuzione dell'apporto di materiale solido da parte del fiume Metauro, ed in occasione delle piene il materiale accumulato alla barra di foce non può essere trasportato lungo la direzione prevalente (Nord) per effetto delle opere di difesa esistenti.

Altre cause di squilibrio si possono imputare alla struttura aggettante del Porto di Fano, che produce scompensi nel tratto di costa immediatamente a Sud del porto stesso.

In particolare la zona detta dei go kart e l'adiacente Viale Ruggeri risultano particolarmente sensibili al moto ondoso proveniente sia da Nord che da Sud, tanto da dover essere protette da scogliere radenti.

3.3.3 Indicazioni progettuali del piano

Il Piano prevede il ripascimento con materiale ghiaioso del tratto di litorale interessato dai pennelli esistenti posti al Sud del lungomare di Sassonia ed il prolungamento degli stessi per aumentare la protezione del tratto.

Proseguendo verso sud si prevede il rifiorimento delle scogliere radenti esistenti, la realizzazione di un pennello ed il ripascimento con ghiaia nella zona retrostante le scogliere semiradenti in località Brecce.

Infine a nord della foce del fiume Metauro si prevede la riconfigurazione del pennello esistente e la realizzazione di una scogliera emersa tra lo stesso e le scogliere esistenti.

3.4 LA VARIANTE AL PIANO DI GESTIONE INTEGRATA DELLA AREE COSTIERE

La variante di cui sopra si è resa necessaria in relazione ai seguenti aspetti che, in forma sintetica, vengono elencati:

- La problematica relativa alla mancanza cronica di apporto solido fluviale per il naturale ripascimento della fascia litoranea già evidenziata nel Piano del 2004, non avendo trovato negli ultimi 10 anni una efficace soluzione per un'inversione di tendenza, sta accentuando la riduzione della spiaggia emersa e sommersa della Regione Marche. Lo stesso monitoraggio della linea di costa previsto dal Piano Vigente (cap.7 "Modalità di monitoraggio degli effetti delle opere) effettuato in dettaglio nei periodi compresi tra il 2008 ed il 2012, ha messo in evidenza la necessità di *"ritarare gli interventi da realizzare"*;
- Accentuazione dei fenomeni erosivi in determinati tratti di litorale critici (presenza di centri abitati e infrastrutture), a seguito degli eventi meteo-marini invernali 2013-2014, in cui l'attuale Piano non prevede opere di difesa sufficienti a garantire la stabilità del paraggio;
- Segnalazione della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) di ripetuti danneggiamenti alla linea ferroviaria (infrastrutture) causati dai fenomeni erosivi litoranei in specifici paraggi con diverso ordine di priorità;
- Segnalazioni dei Comuni costieri maggiormente interessati dai fenomeni erosivi nel periodo 2013-2014 e precedenti.

In relazione alle problematiche sopra evidenziate si è deciso di proporre una Variante all'attuale Piano proponendo n.7 interventi ritenuti prioritari al fine di contenere i ripetuti danneggiamenti ai centri abitati ed alle infrastrutture derivanti dai fenomeni erosivi e contestualmente salvaguardare l'ambiente e la fascia costiera. La **Figura 3.4/1** raffigura la tavola riepilogativa dell'ubicazione degli interventi a livello regionale.

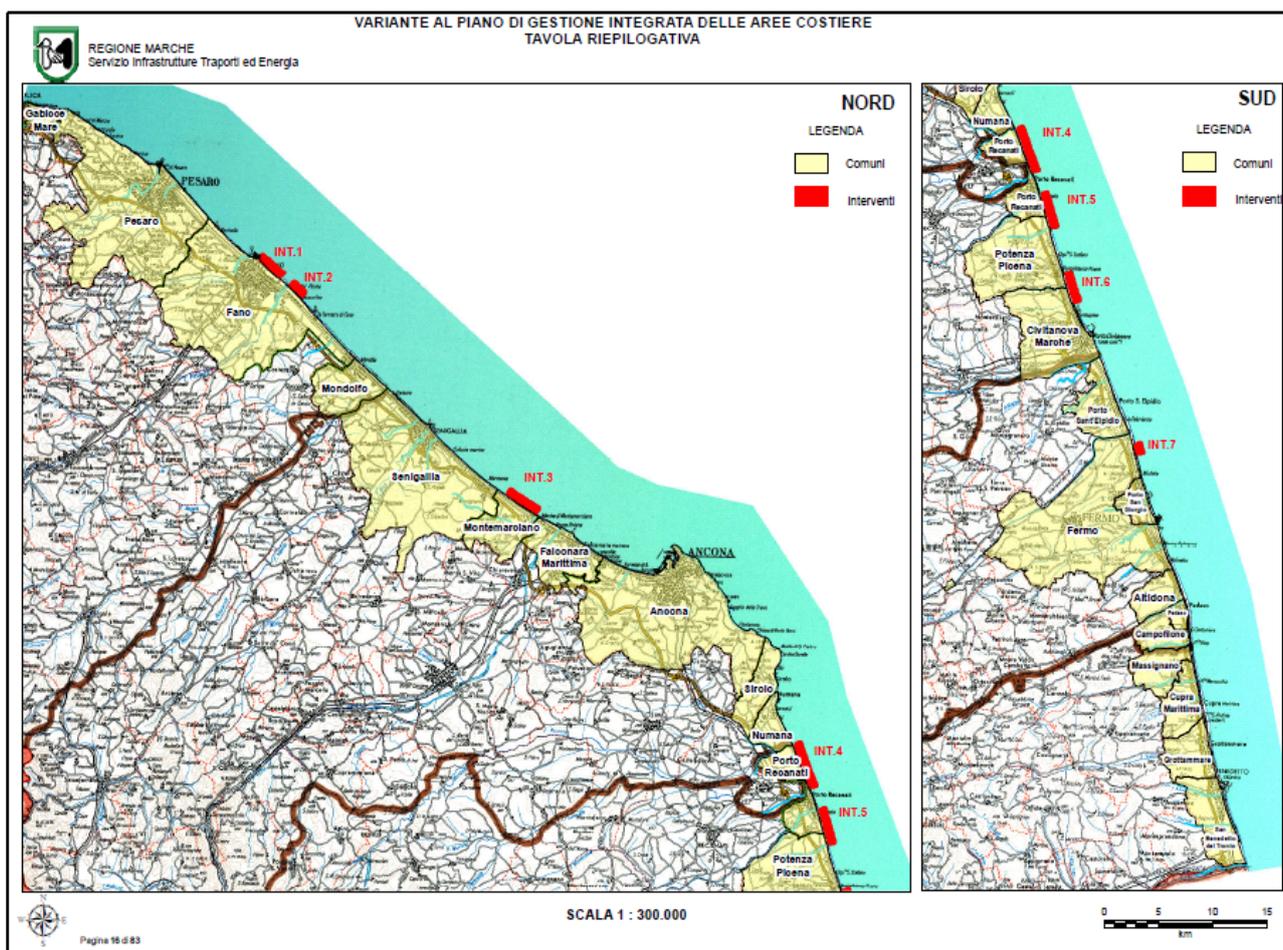


Fig. 3.4/1 tavola illustrativa dell'ubicazione degli interventi

3.4.1 Analisi della linea di costa nel periodo 1999-2012

Al fine della individuazione degli interventi di variante, oltre alle motivazioni indicate nella premessa, è stata eseguita una analisi critica degli avanzamenti/arretramenti della linea di costa nel periodo 1999-2012 sovrapponendo altresì le analisi già effettuate per le esondazioni di origine marina di cui alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

Per eseguire la suddetta analisi sono stati utilizzati i 782 transetti costieri già individuati dall'attuale Piano per l'individuazione della granulometria media della spiaggia emersa e sommersa dell'intero litorale marchigiano. Tali transetti sono stati presi come riferimento base sia per l'analisi critica dello stato del litorale sia per l'individuazione degli interventi.

La prima parte dell'analisi ha preso a confronto i tre periodi 1999-2008, 1999-2010, 1999-2012 in riferimento alle linee di costa desunte dalle immagini del satellite Worl View II ad alta risoluzione (0,60 cm) ed acquisite dalla Regione Marche per il monitoraggio dell'intera fascia costiera.

I risultati ottenuti hanno permesso di individuare tratti litoranei critici in conseguenza di costanti arretramenti medi annuali dovuti all'erosione. Tale evidenza è stata rappresentata negli elaborati grafici come di seguito indicato in **figura 3.4/2**

- Colore verde: linea di riva in avanzamento sul transetto - Media aritmetica dei tre periodi considerati con un avanzamento superiore a 10 ml;

- Colore giallo: linea di riva stabile sul transetto - Media aritmetica dei tre periodi considerati compresa tra -10 ml e +10 ml;
- Colore rosso: linea di riva in arretramento sul transetto - Media aritmetica dei tre periodi considerati con un arretramento superiore a 10 ml.

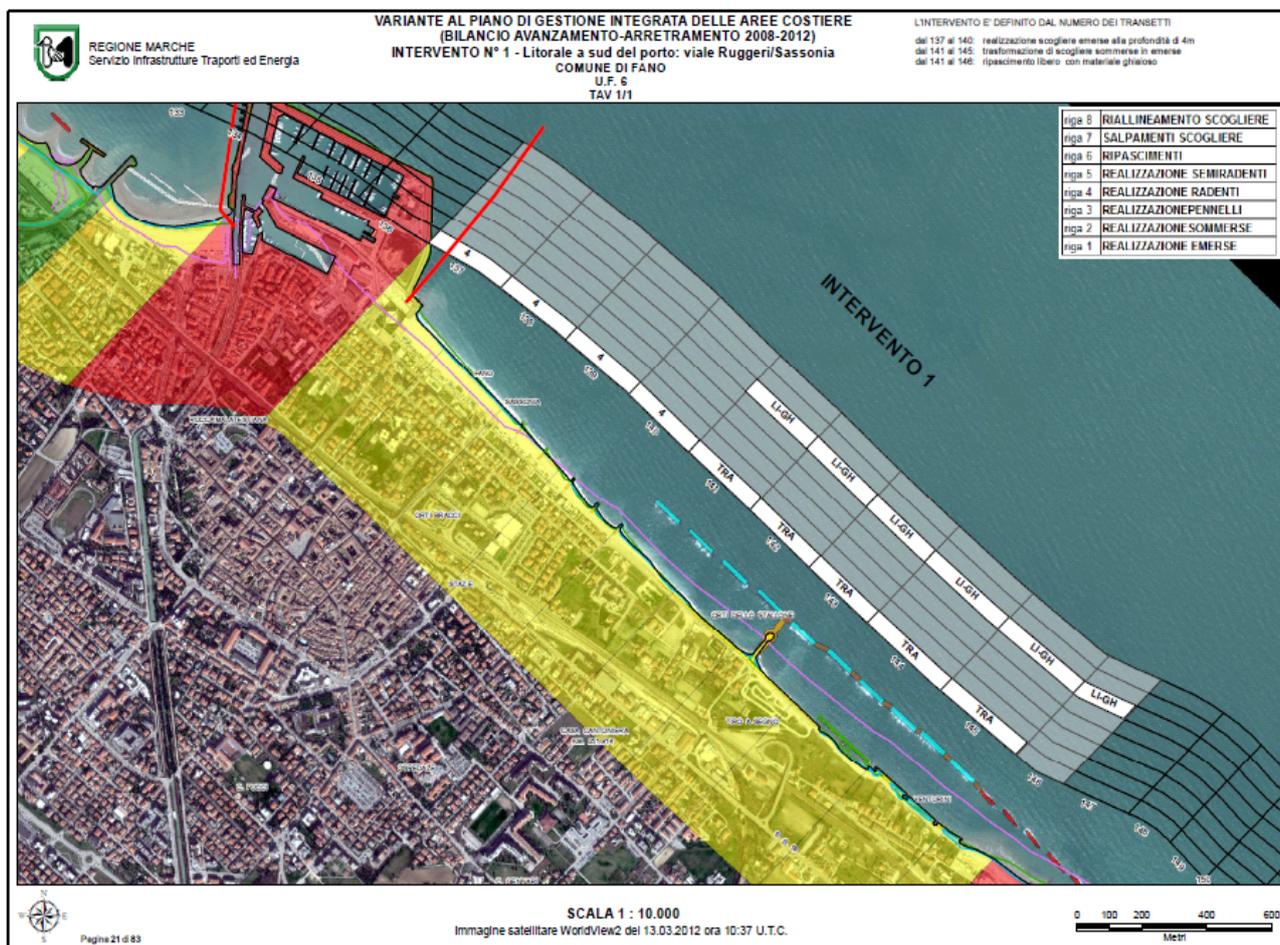


Fig. 3.4/2 - Evoluzione del litorale

Per quanto riguarda l'analisi della fascia costiera con riferimento alla Direttiva Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE – D.Lgs.vo 49/2010 – D. Lgs.vo 219/2010), ai fini degli adempimenti previsti dalla Direttiva 2007/60/CE del 23 ottobre 2007 relativa alla "Valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", da attuarsi nell'ambito dello Stato secondo il Decreto Legislativo n. 49/2010 e il Decreto Legislativo n. 219/2010, la Regione Marche ha predisposto le "mappe preliminari di pericolosità e rischio" da inondazione dei fiumi/torrenti secondo le indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con gli specifici "Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvione" pubblicati il 16 aprile 2013.

Nel rispetto delle indicazioni previste dalla Direttiva comunitaria è stato inoltre trattato il tema delle inondazioni marine, in particolare mediante la perimetrazione delle zone della fascia costiera soggette a fenomeni meteo marini in grado di determinare situazioni di rischio per i beni e le persone ad essi esposti.

Nella scelta degli interventi prioritari di variante all'attuale Piano, si è tenuto conto del rischio di inondazione delle aree costiere con tempo di ritorno di 100 anni evidenziando, per ogni transetto, i seguenti elementi strutturali/infrastrutturali:

A = abitazioni

F = ferrovia

S = strada

C = concessioni demaniali

L = spiaggia libera

P = parchi/aree protette

I = infrastrutture e impianti sensibili

3.4.2 Analisi degli squilibri

INTERVENTO N. 1 “Litorale a sud del porto: viale Ruggeri/Sassonia

In tale Unità Fisiografica si rileva una notevole diminuzione dell'apporto di materiale solido da parte del fiume Metauro, ed in occasione delle piene il materiale accumulato alla barra di foce, vedi **figura 3.4/3**, non può essere trasportato lungo la direzione prevalente (Nord) per effetto delle opere di difesa esistenti. La realizzazione del pennello posto alla fine di Viale Ruggeri ha evidenziato la carenza già nota di materiale trasportato longitudinalmente sia con mari provenienti da Est e sud-est sia da nord nordest in quanto non si riscontra nessun accumulo a ridosso della struttura.

In particolare la zona detta dei go kart e l'adiacente Viale Ruggeri risultano particolarmente sensibili al moto ondoso proveniente sia da Nord che da Sud, tanto da dover essere protette da scogliere radenti.

La figura **3.4/4** mostra la realizzazione del pennello e la massicciata lungo viale Ruggeri.

La foto in **fig. 3.4/5** mostra invece il materiale ghiaioso della spiaggia di Sassonia accumulato nella parte nord a ridosso dell'opera portuale.

In questo paraggio (dal transetto n. 140 al transetto n. 141), si continua ad evidenziare un arretramento della linea di battigia in un tratto a nord-ovest del pennello; il materiale sottratto da tale zona è trasportato verso il porto (immediatamente a sud delle strutture portuali dal transetto n. 137 al transetto n. 139 circa) con rilevante aumento della spiaggia emersa. Tale materiale difficilmente viene rimosso verso il punto di provenienza a causa dell'oggetto portuale anche in occasione di eventi meteomarinari importanti provenienti da nord nord-est.

E' stato valutato l'*hazard* in funzione dell'avanzamento/arretramento della battigia attraverso il confronto della linea stessa in vari periodi (1999-2008/2010/2012) vedi **figura 3.4/6**.

Tale analisi ha evidenziato:

- nel tratto a sud di Viale Ruggeri (dal transetto n. 143 al transetto n. 146) una apparente stabilità prevalentemente dovuta alla presenza di scogliere radenti (che fissano la linea di costa) pur presentando danni alle retrostrutture (zona pista go-kart) dovuti al run-up in caso di eventi meteomarinari intensi;
- nel tratto a sud del porto, dal transetto n. 137 al transetto n. 142, è stata rilevata una generale stabilità pur evidenziandosi un differente comportamento tra la parte meridionale (arretramento) e quella settentrionale (avanzamento);

Lunghezza totale del paraggio considerato tra i transetti 137 e 146 è di km 2,52



Fig. 3.4/3 - Barra di foce del fiume Metauro



Fig. 3.4/4 - Pennello e massicciata in località Viale Ruggeri.



Fig. 3.4/5 - Accumulo ghiaioso nella zona nord della spiaggia di Sassonia

		A	B	C		Direttiva alluvioni TR100 (Leg.C) (A= abitazioni, F= ferrovia, S= strada, C= concessioni demaniali, L= spiaggia libera, P= parchi/aree protette, I= infrastrutture e impianti sensibili)
Trans.n°	Lungh.Trans.	1999/2008	1999/2010	1999/2012	Hazard (A+B+C)	
137	260.63	1	1	1	3	C,L
138	251.84	1	1	1	3	C,L,S
139	251.68	1	1	1	3	C,L,S,A
140	250.11	1	1	1	3	C,L,S,A
141	252.67	1	1	1	3	A,L,S
142	248.99	1	1	1	3	A,L,S
143	242.10	1	1	1	3	A,L,S
144	300.26	1	1	1	3	A,L,S
145	297.72	1	1	1	3	A,L,S
146	163.97	1	1	1	3	A,L,S

Fig. 3.4/6 - Tabella dell'hazard per i transetti oggetto d'intervento.

VINCOLI PRESENTI

Il Piano Assetto Idrogeologico della Regione Marche individua due aree (R4) a rischio esondazione molto alto, una coincidente con la foce del Torrente Arzilla e l'altra con la foce del Fiume Metauro: (in questi tratti non sono previsti nuovi stabilimenti balneari).

Da un esame delle cartografie di Piano (PRG, PPAR,) sono presenti vincoli di tipo paesaggistico ("Arzilla Fosso Sejore" istituito con DM 25/08/1965, "Sassonia" istituito con DM 04/07/1966, "Fiume Metauro" istituito con DPGR 668 del 03/02/1981, e art. 142 co. 1/a del D.Lgs. n. 42/2004 (ex L. 431/85) " territori costieri..."; inoltre il tratto da Gimarra al confine con Pesaro ricade all'interno della zona ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e Litorale Pesarese" e SIC IT5310007 " Litorale della Baia del Re".

Infine con DPGR 73/93 è stata istituita l'area floristica n. 2 denominata "Litorale della Baia del Re" che riguarda il tratto di arenile (Gimarra/Fosso Sejore), che presenta uno dei pochi ambienti naturali di arenile dove si possono ancora osservare i residui di una vegetazione soppressa quasi completamente lungo il litorale marchigiano, (anche in questo tratto non sono previsti nuovi stabilimenti balneari).

CONCLUSIONI e INDAGINI SPECIFICHE

I risultati del presente studio, confortati dalla consultazioni di indagini precedentemente svolte da altri professionisti nei vari interventi effettuati sugli stabilimenti balneari esistenti (che si allegano), in linea di massima non presentano problematiche tali da condizionare negativamente, a priori, la fattibilità geologica dei possibili interventi; si tratta infatti di opere che comportano moderati incrementi di carico trattandosi solo di adeguamenti e modesti ampliamenti ai manufatti ed alle strutture balneari esistenti.

Comunque al fine di valutare quantitativamente ed in dettaglio i fenomeni e le caratteristiche fisiche riguardanti il territorio in esame (finalità non comprese in quelle del presente studio), per una corretta progettazione di eventuali nuove opere, si ritiene necessario effettuare preventivamente indagine specifiche come di seguito sinteticamente indicate:

sondaggi geognostici e/o prove penetrometriche;

analisi geotecniche di laboratorio;

rilievo delle profondità del l.s. di falda e della sua escursione stagionale;

indagini geofisiche, M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves), ecc..

Infine, per la valutazione dell'evoluzione dei fenomeni erosivi costieri, è auspicabile, a breve/medio tempo, la effettuazione di indagini territoriali, che comprendano:

- la ricostruzione storica dell'andamento dei fenomeni;
- il monitoraggio periodico delle variazioni della linea di costa;
- il rilievo batimetrico della "surf zone" (zona di frangenti);
- rilievi mareometrici (altezza, lunghezza, periodo e provenienza delle onde).

3.4.3 Aree protette

L'analisi territoriale evidenzia lungo la fascia costiera oggetto di studio, la presenza di una sola zona di protezione naturalistica corrispondente all'area SIC/ZPS del Fiume Metauro cod. IT5310022 (cod. regionale AB80 e ZPS 05), "Fiume Metauro da Piano di Zucca alla foce".

Tale zona di protezione non risulta coinvolta nelle attività progettuali.

Preme sottolineare inoltre, che tale area protetta, è ubicata ad una distanza minima dal sito delle operazioni di oltre 1 km e non può essere considerata area contigua.

L' indicazione geografica della posizione della zona SIC/ZPS rispetto al punto d'inizio lavori, è riportata in **figura 3.4/7** ed è misurata in 1060 m.

La cartografia generale con la perimetrazione dell'intera zona SIC/ZPS e le altre aree di tutela lungo la costa del territorio comunale sono riportate in **Tavola 1** allegata.

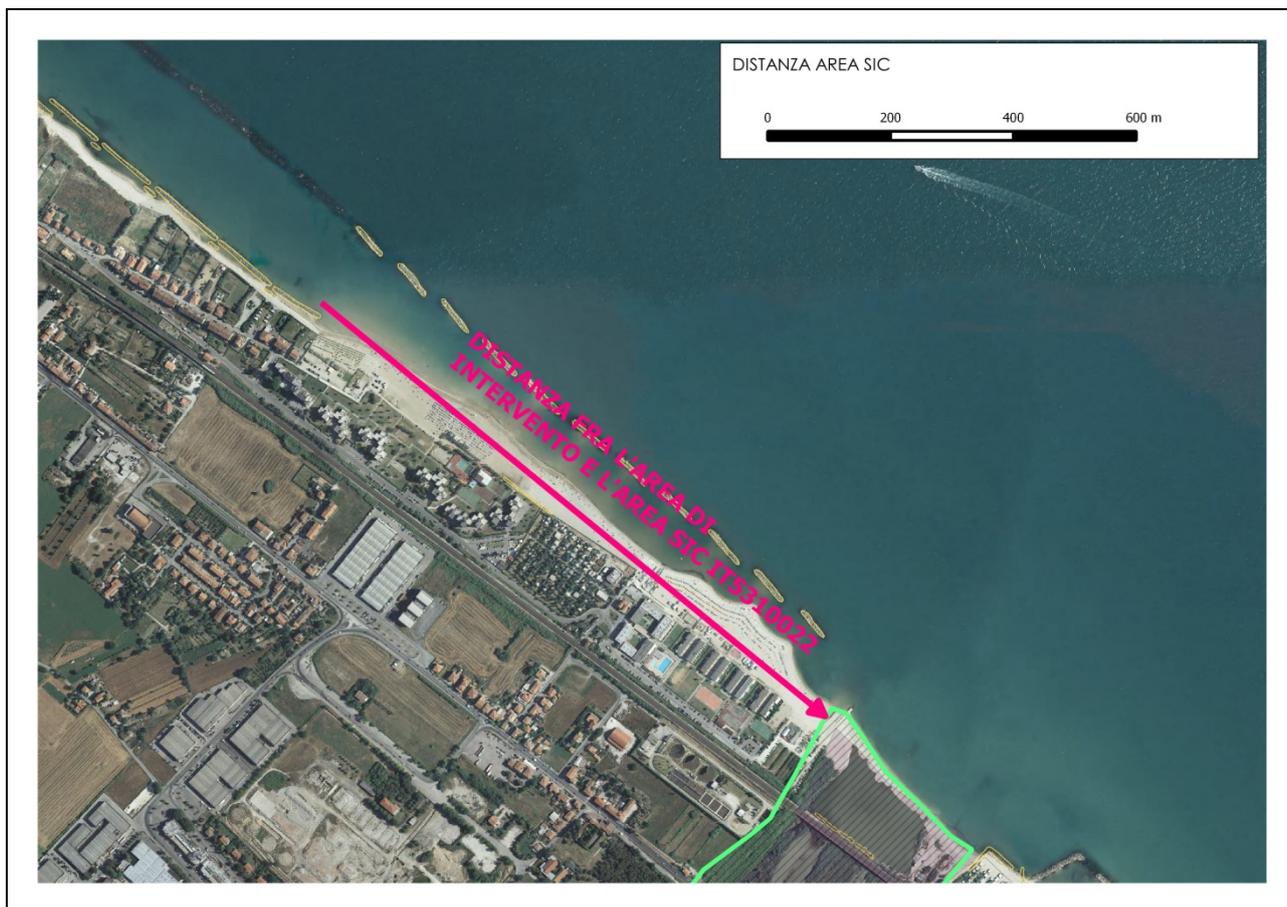


Fig. 3.4/7 - Ubicazione dell'area SIC e della zona di progetto.

4.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 *CONSIDERAZIONI GENERALI*

Con l'attuale variante si intende limitare gli effetti erosivi delle mareggiate attraverso la trasformazione delle scogliere sommerse esistenti in emerse; tale scelta è motivata dal fatto che i costi necessari all'adeguamento (aumento della sezione trasversale) delle scogliere sommerse sono superiori ai costi relativi alla trasformazione da sommerse ad emerse, inoltre le caratteristiche del paraggio e degli eventi meteo-marini che si sono susseguiti nel tempo hanno fatto ritenere le scogliere emerse maggiormente efficaci nella difesa del tratto di litorale in esame.

La maggiore efficacia delle scogliere emerse naturalmente determina un incremento degli effetti di bordo in particolare a nord, nel tratto di costa a sud del porto di Fano libero da opere di difesa; tale considerazione determina la necessità di chiudere il paraggio verso nord fino al porto con la stessa tipologia di scogliere emerse.

Il tratto in esame ha una lunghezza totale di 3,6 Km totalmente ricadente nel Comune di Fano. Il litorale presenta allo stato attuale opere per complessivi 2,98 km (pari all'83% della lunghezza totale). Le principali opere esistenti sono costituite da: scogliere emerse (0,95 Km), scogliere sommerse (0,25 km), opere miste (1,28 km) con la presenza di 7 pennelli.

La spiaggia emersa, orientata nella direzione NordOvest-SudEst, prevalentemente ghiaiosa, è stata formata dagli apporti solidi del fiume Metauro ed è stata influenzata nella sua evoluzione dalla presenza del porto di Fano.

Le ghiaie depositate dalle piene fluviali alla foce del Metauro erano e sono trascinate dalla corrente long shore, prodotta dalle onde più intense, prevalentemente da SE a NO cioè da destra a sinistra per chi guarda il mare, verso la foce dell'Arzilla. Il molo di levante del porto, esistente sin dal '952, successivamente allungato nel corso dei secoli, realizzato per avere una piccola insenatura, bloccava le ghiaie provenienti dal Metauro facendo avanzare la linea di costa.

L'avanzamento medio del litorale tra la foce del Metauro ed il Porto, stimato da molti ricercatori è stato di circa 364 m in 394 anni (1435 - 1829).

Dopo la costruzione della ferrovia i rilievi diventano più precisi, l'avanzamento medio della linea di costa prosegue: tra il 1862 - 1882 è di + 38 m, tra il 1882 - 1894 è di + 12 m mentre nel 1894 si interrompe il trend di crescita della spiaggia e inizia una erosione con punte di - 42 m di arretramento.

Nel 1925 - 27 si stima un arretramento di 9 m/anno per cui il Genio Civile realizza 6 pennelli che attenuano l'erosione che però riprende dopo il 1932. Il litorale di ponente con gli allungamenti del molo guardiano portuale di sopraflutto, avvenuti prima tra il 1860 - 1899 e successivamente con la costruzione dell'avamposto del 1914 e con l'ulteriore allungamento del molo di levante nel 1931 (la dimensione del porto rimarrà pressoché immutata sino alla costruzione del porto turistico), subisce un processo di forte erosione caratteristico dei litorali dell'Adriatico interessati dalla costruzione di opere portuali.

La spiaggia ghiaiosa, compresa tra il porto e la foce del fiume Metauro, rimane protetta dai 6 pennelli costruiti negli anni venti del secolo scorso sino agli anni 60 - 70 del novecento quando l'arretramento della foce del fiume Metauro, dovuta alla diminuzione di apporti solidi dovuti all'estrazione degli inerti ed alla costruzione delle numerose opere trasversali realizzate sul fiume finalizzate alla costruzione di impianti idroelettrici, produce una forte erosione di tutto il litorale.

Le prime difese foranee emerse vengono realizzate in sinistra del Metauro (11 setti) con l'effetto di spostare l'erosione verso la zona portuale. Successivamente oltre a difese d'emergenza radenti si realizzano dieci setti di scogliere sommerse e successivamente un pennello e la radente di via Ruggeri.

Alla fine delle scogliere sommerse alcuni piccoli pennelli frenano l'erosione sotto flutto.

Il materiale ghiaioso che formava la vecchia spiaggia si è spostato alla radice del molo di levante del porto producendo un forte avanzamento della spiaggia in questo tratto.

Allo stato attuale le scogliere emerse, soprattutto in occasione di mareggiate di Est, SudEst accompagnate da un forte storme surge, non riescono a frenare l'energia delle onde che produce danni alla strada ed alle abitazioni esistenti, l'erosione sottoflutto dell'ultima scogliera radente si accentua ed i pennelli non riescono a mantenere la linea di riva stabile.

Da ciò nasce l'esigenza di predisporre un progetto generale di sistemazione di tutto il tratto di costa da realizzare in stralci successivi in relazione alle risorse finanziarie disponibili.

4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO PROPOSTO

Il Piano di Gestione Integrato Aree Costiera approvato dalla Regione Marche nel 2002 prevedeva per l'Unità Fisiografica 6 il mantenimento delle scogliere sommerse con interventi di protezione dei varchi e la realizzazione di 6 pennelli di lunghezza decrescente tra il porto di Fano e la fine delle scogliere.

Nel 2014 la Regione Marche nel predisporre una variante al Piano del 2002, modifica le previsioni progettuali precedentemente previsti nell'unità fisiografica 6 ipotizzando la trasformazione delle scogliere sommerse in emerse e completando le difese foranee emerse sino al porto di Fano.

Le soluzioni del Progetto Generale proposte sono riportate in questo studio nella **Tavole 4.1 e 4.2** allegate, e sono il risultato delle seguenti analisi:

- L'evoluzione storica del litorale ha evidenziato la mancanza di apporti solidi rilevanti dal fiume Metauro, i pochi sedimenti disponibili alla foce non possono essere movimentati anche per la presenza delle opere di difesa e non arrivano quindi alla spiaggia;
- le strutture foranee sommerse non garantiscono la protezione delle strutture e infrastrutture esistenti per la scarsa dissipazione dell'energia delle onde durante le mareggiate più intense accompagnate da forti innalzamenti del livello medio mare;
- l'erosione sottoflutto delle scogliere esistenti è sempre più intensa anche se gli effetti sono mitigati dalla presenza delle ghiaie su tutta la spiaggia emersa, i piccoli pennelli esistenti non riescono a stabilizzare la linea di costa;
- le condizioni meteomarine si sono intensificate negli ultimi anni e le condizioni di forti storme surge (che annullano l'efficacia delle strutture sommerse) si verificano anche per le mareggiate da Nord-Est.

La soluzione proposta prevede quindi le seguenti opere:

- trasformazione delle barriere sommerse esistenti in emerse;
- costruzione graduale di nuovi setti di scogliere emerse in prosecuzione delle foranee esistenti sino al molo di levante del porto con adeguati varchi e quote di sommità;
- salpamento di tutte le difese radenti e del pennello esistente utilizzando il materiale per la realizzazione delle emerse;
- ripascimento con materiale a granulometria adeguata per ripristinare la continuità su tutta la linea di costa dalla foce del Metauro al porto di Fano. La linea di costa si adatterà alla presenza delle scogliere foranee con la classica forma sinusoidale senza produrre i tomboli vista la distanza delle opere da terra e la granulometria della spiaggia emersa. La presenza delle ghiaie garantirebbe la stabilità della linea di riva e la difesa delle infrastrutture anche con forti sopraelevazioni del livello marino. In questo caso le quantità del ripascimento per la presenza delle opere foranee potrà essere ridotto a 50-70 m³/m.

L'impatto visivo delle nuove opere emerse è attenuato dalla sommergenza di +1,50 m dal l.m.m. dalla possibilità di mantenere una circolazione idrodinamica con varchi delle dimensioni di 25 m. Le nuove opere sono tracimabili per mareggiate intense ma l'onda trasmessa è compatibile con la stabilità della spiaggia retrostante. La circolazione idrodinamica nelle scogliere foranee emerse dipende principalmente dalla larghezza dei varchi che debbono avere una dimensione tale da non far depositare i limi sabbiosi e nello stesso tempo evitare l'allargamento del tratto di spiaggia posizionato in corrispondenza dei varchi.

1) STRALCI FUNZIONALI

Il finanziamento attualmente disponibile da parte del Comune di Fano non copre l'importo necessario per realizzare l'intero Progetto Generale è pertanto indispensabile provvedere alla individuazione di Stralci Funzionali.

Il Primo Stralcio funzionale riguarda l'impegno del finanziamento attualmente disponibile ed è quindi impegnato per mitigare le condizioni di pericolosità attualmente esistenti. Va comunque ricordato che la Legge Regionale (Risanamento delle acque) prevede la necessità, in caso di costruzione di nuove opere o adeguamento delle vecchie di spostare gli scarichi fognari di acque miste (scolmatori di piena) al largo delle opere di protezione.

Il Primo Stralcio Funzionale è riportato nella è composto dalle seguenti opere:

- Innalzamento delle scogliere sommerse esistenti sino alla quota +1.50 m sul l.m.m. in sette setti di scogliere su un totale di dieci. Saranno trasformate in emerse i cinque setti a Nord-Ovest del pennello esistente. Dei sei setti esistenti a Sud-Est del pennello ne verranno innalzati gli ultimi tre in adiacenza delle emerse per proteggere le abitazioni esistenti. Questi tre setti schermano la spiaggia retrostante dalla direzione delle onde incidenti più intense. Il tratto delle tre ultime scogliere sommerse verrà completato in uno stralcio successivo. La spiaggia retrostante è più stabile in questa zona per la presenza del pennello.
- Realizzazione di due setti di scogliere emerse in prosecuzione verso nord delle emerse esistenti. Questo intervento sarà accompagnato da un ripascimento da collocare alla fine delle scogliere emerse per attenuare l'effetto negativo sottoflutto in attesa del completamento della costruzione degli altri setti con finanziamenti successivi. Un piano di monitoraggio che controlli due volte all'anno l'evoluzione dei fondali e della linea di riva permetterà di intervenire con eventuali integrazioni del ripascimento da realizzare con spostamenti di ghiaie prelevate alla radice del molo portuale. Le ghiaie non si disperdono verso il largo, vengono mobilizzate sulla spiaggia emersa dalle onde più grandi e quindi non ci sono perdite nette nel bilancio dei sedimenti. Contestualmente a queste opere dovranno essere realizzati i due scarichi a mare. Vedi paragrafo successivo.

Il Secondo Stralcio Funzionale (V. Tav. 5.2) prevederà le seguenti opere:

- Completamento dell'innalzamento dei tre setti di scogliera emerse a Sud-Est del pennello esistente.
- Salpamento di tutte le opere radenti esistenti e del pennello per realizzare le scogliere foranee emerse sino al molo portuale. Queste realizzazioni potranno anche essere procrastinate nel tempo in relazione ai risultati del monitoraggio.
- Realizzazione del ripascimento in tutto il tratto attualmente difeso alle barriere emerse. Il ripascimento dovrà essere effettuato con ghiaie prelevate da cave di prestito nel bacino del Metauro o del Cesano per avere oltre i diametri compatibili la compatibilità litologica dei materiali da utilizzare.

Da un punto di vista temporale i lavori di completamento delle opere sono legati anche a fattori di interruzione a causa di stand by meteo per condizioni meteorologiche avverse.

Nel valutare comunque l'arco temporale di realizzazione dell'opera si riporta di seguito una stima della durata del progetto sulla base delle considerazioni delle tempistiche di trasporto e delle quantità di materiale impiegato.

- dalle navi provenienti dalle zone di prelievo ubicate in Croazia, il materiale viene trasferito su pontoni in grado di trasportare 300 – 500 t per ogni viaggio. Il totale del materiale previsto nel Progetto Generale è pari a circa 180.000 t per cui sono necessari 60 navi e 450 viaggi del pontone;
- i segmenti da realizzare sono 7 di nuove scogliere e 10 setti di scogliere esistenti per cui sono necessari 510 giorni lavorativi (due anni e mezzo circa) considerando che le attività lavorative sono interrotte nel periodo estivo e in condizioni meteo marine avverse e prevedendo per la costruzione delle scogliere 30 giorni lavorativi per setto. Nelle attività sono compresi anche i salpamenti delle opere esistenti;
- per il ripascimento di ghiaia sono previsti circa 130.000 m³ di ghiaia da prelevare da cave di prestito esistenti. Il trasporto di tale materiale richiede l'utilizzazione di 5.900 viaggi con bilici di portata di 22 m³. Il lavoro con 10 viaggi al giorno (tenendo conto della vicinanza delle cave) utilizzando 5 bilici al giorno può essere concluso in 120 giorni lavorativi (5 bilici x 22 m³ x 10 viaggi x 120 g = 132.000 m³).

Il ripascimento verrà effettuato dopo la realizzazione delle scogliere foranee.

Allo stato attuale, possiamo stimare il completamento dell'opera entro Tre anni dalla data d'inizio lavori compreso il progetto di modifica degli scolmatori riportato nel paragrafo seguente.

Per ulteriori approfondimenti inerenti i dati tecnici e i modelli utilizzati nel progetto si rimanda alla Relazione Tecnica Specialistica contenuta nella documentazione generale degli elaborati.

4.3 PROGETTO DI MODIFICA DEGLI SCOLMATORI

Al Progetto Generale di protezione è associato un intervento per il miglioramento della qualità delle acque marino-costiere. Tale progetto prevede la costruzione di due condotte sottomarine in prosecuzione dei due scarichi esistenti costituiti dagli scolmatori della rete fognaria che sono presenti in due punti lungo il litorale. (Vedi Tav. 4.1 allegata). La presenza di scolmatori con il futuro sistema di protezione costiera si ritiene infatti incongrua al mantenimento della qualità ambientale del paraggio.

Tali condotte verranno connesse al sistema di scolmatori in maniera tale che la prosecuzione degli scarichi verrà portata sino alla profondità di – 4.50 m ad una distanza di 350 m dalla linea di costa.

Questa soluzione permetterà di risolvere i problemi connessi alla balneazione ed inquinamento delle acque. Durante i forti eventi metereologici infatti l'attivazione degli scolmatori fa sì che questi attualmente riversino le acque miste (fogna e bianche) direttamente sulla battigia. **Vedi Foto 4.3/1**



Foto 4.3/1 - Lo scolmatore di Via Ruggeri. Punto di uscita.

La soluzione progettuale per mantenere le portate di flusso lungo le condotte sottomarine prevede la costruzione di due impianti di sollevamento in grado di garantire lo scarico delle acque miste durante gli eventi meteorici. Tali sistemi di pompaggio saranno ubicati in zone idonee attualmente individuate in superfici libere da ingombri nella zona retrostante la spiaggia in linea con gli scolmatori esistenti.

La realizzazione dell'opera verrà effettuata durante la posa delle scogliere ottimizzando costi e tempi in funzione della presenza del mezzo navale (Pontone) che potrà svolgere anche il lavoro di posa delle condotte

L'opera a compimento ultimato, garantirà un miglioramento della qualità delle acque di balneazione nella fascia dei 300 m da riva.

4.4 DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEI MATERIALI

Tutte le opere foranee saranno realizzate con scogli naturali prelevati da cave di prestito con caratteristiche adeguate alla formazione di frangiflutti. Nel Secondo Stralcio verranno utilizzati anche i materiali (scogli naturali) provenienti dal salpamento delle opere radenti e del pennello. I materiali provenienti da cave saranno trasportati via mare dalla Croazia e caricati in mare aperto su dei pontoni per essere collocati in sito.

Le scogliere avranno una lunghezza dal medio mare di circa 85 m ed i varchi una larghezza di 25 m, la quota di sommità della berma sarà a +1.50 m sul l.m.m., la sua larghezza di 3 m. La distanza media di posizionamento da costa può essere stimata in 150m.

Le dimensioni dei massi della mantellata esterna e di quella interna sono di 3° categoria (peso singolo dei massi da 3001 kg. a 7000 kg.) calcolati con onde significative con tempo di ritorno $T_r = 30$ anni.

Tutti i ripascimenti dovranno essere effettuati con materiali ghiaiosi con $D_{50} \geq 12$ mm, le dimensioni medie della spiaggia emersa sono state valutate in relazione al comportamento dinamico dei

nuovi profili in modo da ottenere, nelle condizioni più gravose, una larghezza di spiaggia in grado di assorbire il run-up delle onde.

Le tubazioni degli scarichi dotati di diffusori per mantenere alte velocità di fuoriuscita dei liquami sono previsti in polietilene alta densità con guarnizioni saldate in testa, saranno appoggiate sul fondo con copertura parziale con sacchi di geotessuto necessari a contrastare la spinta di galleggiamento.

Gli impianti di sollevamento saranno costruiti sulla strada lungomare dotati di pompe in serie, dotate di inverter per modulare le portate in maniera da adattarsi ai volumi di pioggia variabili con l'intensità dell'evento.

4.5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

In generale, nella previsione progettuale di protezione costiera, possono essere adottate diverse soluzioni in funzione delle caratteristiche oceanografiche del paraggio. Nel caso in esame la situazione è particolarmente compromessa dato il continuo fenomeno erosivo esistente nonostante siano presenti lungo la costa, sistemi di protezione mista compresi pennelli e scogliere radenti.

L'analisi dello stato di fatto mette in evidenza un disordinato insieme di opere che nel corso degli anni hanno inseguito l'erosione senza riuscire positivamente ad arrestarla, ed hanno contribuito al degrado e deturpamento del paesaggio costiero.

La foto 4.5/1 e 4.5/2 riportano un esempio di sovrapposizione di opere nel medesimo paraggio, si noti sullo sfondo la presenza delle barriere sommerse che agiscono sul moto ondoso, e file di scogliere radenti in prossimità della linea di riva.



Foto 4.5/1- Scogliere radenti a riva e sommerse al largo.



Foto. 4.5/2 – Le scogliere radenti disposte in modo frammentato ed elementi antropici distrutti dalle mareggiate in zone del Bersaglio.

Da una visione generale del contesto protettivo costiero nasce dunque la necessità di ottenere un duplice effetto migliorativo.

La prima intenzione è quella di fermare l'avanzamento erosivo e stabilizzare la linea di spiaggia per gli anni a venire in maniera definitiva.

Il secondo scopo quello di migliorare notevolmente l'aspetto del litorale dal punto di vista ambientale e paesaggistico attraverso un riordino e riassetto morfologico con azioni progettuali definitive. Si veda l'**allegato 1** inerente le fotointerpretazioni inerenti le previsioni dei risultati progettuali.

La scelta dunque di adottare un sistema lineare omogeneo di opere emerse deriva dalle seguenti considerazioni:

- a) Nelle condizioni attuali descritte nel paragrafo 4.2 una eventuale soluzione con difese a pennelli, come previsto nel P.G.I.A.C. del 2002, non garantirebbe la protezione del litorale dal rischio allagamenti della spiaggia emersa e sposterebbero l'erosione in parte dopo l'ultimo pennello anche se questi fossero realizzati a lunghezza decrescente.
- b) La soluzione alternativa di salpamento di tutte le opere esistenti con la sostituzione di un ripascimento sarebbe enormemente costosa per le quantità di materiale che sarebbe necessario a mantenere una spiaggia in equilibrio dinamico. La spiaggia ha una lunghezza di 3.6 km e sarebbero necessari 120-150 m³/m di ghiaie in assenza di opere di protezione. Non va dimenticata la difficoltà di reperire le enormi quantità di materiale ghiaioso da cave di prestito per espletare il ripascimento;
- c) Dati gli inconvenienti prodotti dalla batteria di scogliere sommerse, si ritiene indispensabile sostituirle con le emerse, in questo caso i pennelli non sarebbero riusciti a bloccare l'erosione sottoflutto dalla fine delle barriere emerse. Inoltre il Progetto Generale ha lo scopo di ricostruire la continuità della linea di riva, togliendo tutte le opere radenti e i pennelli per mantenere una spiaggia continua con una idrodinamica prodotta dal passaggio delle

onde attraverso i varchi delle scogliere foranee e con l'overtopping durante le mareggiate più grandi.

- d) Non ultimo va considerata la giustificazione della Regione adottata nella Variante 2014 al Piano PGIAC in cui la preoccupazione per l'innalzamento del livello marino prodotto dai cambiamenti climatici si sposa con la necessità di soddisfare la Direttiva Alluvioni nella quale vengono richieste assicurazioni sull'allagamento per Run-up della spiaggia emersa al variare del tempo di ritorno della mareggiate estrema (analisi di rischio allagamento litorali).
- e) I pennelli non sarebbero in grado di ridurre il rischio di allagamento al contrario delle barriere emerse che possono invece ridurre notevolmente tale rischio.

5.0 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Attraverso la conoscenza dell'ambiente costiero possono essere messe in risalto le situazioni di sensibilità ambientale che ricadono nell'area di progetto. Una descrizione dell'ambiente nelle sue componenti coinvolte fornisce anche l'indicazione più corretta per creare un'interfaccia tra i dati di progetto e le variabili dell'ambiente interessato dall'opera.

Nel caso specifico sono state descritte le caratteristiche meteo climatiche dell'area con un riguardo ai dati meteo marini.

Per la parte abiotica sono state prese in considerazione le caratteristiche chimico fisiche dei sedimenti e della colonna d'acqua.

La componente biotica è stata descritta nei suoi aspetti fitobentonici, zoobentonici ed ecosistemici della fascia infralitorale.

A livello costiero sono stati definiti gli aspetti paesaggistici.

5.1 ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DEL LITORALE

La fascia litoranea nel comune di Fano si estende, con direzione NO-SE, a partire dalla foce del fosso Sejore fino a Marotta, per una lunghezza di circa 18,5 km.

Presenta una fisiografia omogenea pianeggiante o sub-pianeggiante con una debole inclinazione verso mare nella zona sopratidale, essa è costituita dai depositi sedimentari dei terrazzi di terzo ordine e recenti (olocene), e da quelli marini delle spiagge attuali. La quota media sul livello del mare è di circa + 2.00 metri, pur variando da zona a zona.

Nel tratto compreso tra le foci del Fosso Sejore e del Torrente Arzilla (zona 1), la fascia costiera presenta una larghezza ridotta (120-180 m.), trovandosi a ridosso della zona collinare, costituita dalla formazione geologica del Pliocene Inferiore, rappresentata da argille marmose, azzurre, siltose, lievemente sabbiose, con sabbie ed arenarie debolmente cementate, in tale zona prevalenti.

Tra la foce dell'Arzilla e la località Metaurilia (zona 2), il litorale si salda con la conoide del Fiume Metauro, ed, infine, tra Metaurilia/Torrette (zona 3) e Torrette/Marotta (zona 4), prima di unirsi alla conoide del Fiume Cesano, si estende con una larghezza quasi costante di circa 1.300 m., al piede della zona collinare, ivi rappresentata dalla formazione argilloso-marmosa del Pliocene Medio. Nella zona centrale del tratto "2", l'elemento di rottura dell'ambiente di spiaggia è rappresentato dal Porto Canale (separa la zona "Lido" dalla zona "Sassonia"), responsabile dell'avanzamento della linea di costa immediatamente a Sud e di un arretramento della medesima a Nord.

La parte terminale della zona denominata Sassonia, negli ultimi anni è stata investita da un forte fenomeno di erosione che sta profondamente alterando l'ambiente litoraneo (forte arretramento della battigia, aumento delle batimetria nella spiaggia sommersa, creazione di gradini di erosione in occasione di forti mareggiate, aumento di pendenze nella spiaggia emersa, etc.). Questo tratto di litorale necessita di interventi urgenti di protezione e ripascimento.

Le altre spiagge attuali, a sud del Fiume Metauro (zona 3 e 4) di diversa ampiezza, sono costituite dalla fascia compresa fra il limite del terrazzo recente (olocene) ed il mare, a quote generalmente inferiori a 1,50/2,50 m. s.l.m.

A seconda della loro ubicazione rispetto alle fonti principali di alimentazione del materiale sedimentario (F. Metauro, T. Arzilla e F. Cesano) e della presenza o meno di opere antropiche, le spiagge del litorale fanese sono costituite da materiali granulari di diversa composizione e struttura:

- prettamente sabbiosi dalla foce del F. Sejore al molo di ponente del porto-canale;
- decisamente ghiaiosi dal molo di levante a Metaurilia;

infine, con un passaggio sfumato, di nuovo sabbiosi fino a Marotta, dove i depositi litoranei presentano una composizione mista, determinata dalla presenza di sabbie sempre più grossolane fino alle ghiaie minute man mano che ci si avvicina al F. Cesano..

Tali depositi sono sovrapposti ad un basamento, costituito dalle formazioni geologiche plioceniche (affioranti nella zona collinare). I loro spessori, stimabili sulla base di dati ricavati da stratigrafie di pozzi pubblici e privati e da prospezioni geofisiche, risultano di 25/30 m. nella fascia costiera a nord-ovest del porto canale, 35/40 m. in corrispondenza della conoide del F. Metauro e 25/28 m. tra Metaurilia e Marotta.

Il corpo alluvionale è generalmente caratterizzato da un elevato, seppur variabile, grado di permeabilità ed a partire da debole profondità risulta saturo.

Il livello della superficie di falda, raccordandosi con la quota del livello medio del mare, è generalmente posto a profondità comprese fra 0 e 2,50 m.

Quanto ad origine, gli elementi costitutivi delle spiagge sono rappresentati da frammenti granulari di varie dimensioni, trasportati al mare dai corsi d'acqua principali (soprattutto ghiaie e sabbie da parte del F. Metauro, e secondariamente, del F. Cesano) e dai corsi minori (sabbie e limi da parte del T. Arzilla).

Il materiale trasportato è poi stato ed è variamente distribuito lungo la costa dal moto ondoso e dalle correnti, variamente mescolato a sedimenti sabbiosi, marini.

Un forte condizionamento della distribuzione dei depositi lungo la costa è rappresentato dalla presenza di numerose opere antropiche, di antica data o di recente realizzazione: tali opere contribuiscono in maniera massiccia a modificare gli equilibri di deposito/erosione, intervenendo in modo decisivo nel modellamento della linea di costa.

L'elemento antropico principale è senz'altro rappresentato dalla struttura in mare del porto di Fano, di recente ridefinizione ed ampliamento; in secondo luogo dal molo di ponente della spiaggia Lido, e, non ultime per importanza anche per il loro elevato sviluppo lineare, dalle scogliere frangiflutto parallele alla costa, di recente ed attuale realizzazione, che, a tutt'oggi, proteggono circa 9,00 km. dei 18,5 km. di sviluppo costiero

5.1.1 Caratteristiche granulometriche della spiaggia

Dalle analisi granulometriche dei sondaggi effettuati nell'anno 2015 lungo la linea di riva si evince come tutto il paraggio sia caratterizzato da granulometrie appartenenti alla classe delle ghiaie. L'analisi delle curve granulometriche mostra infatti come componente principale sia la ghiaia, una minore presenza di sabbia e una componente fine quasi assente. A titolo di esempio si riporta in **figura 5.1/1** il risultato del setacciamento e la curva granulometrica per una delle analisi effettuate.

La sintesi dei risultati delle analisi e l'ubicazione dei punti di campionamento sono riportati nella **Tavola 2** allegata alla presente relazione. Su tale cartografia è anche indicato il confronto con indagini svolte nell'anno 1999 per il Piano di Difesa Della Costa. La situazione conferma una forte presenza di materiale ghiaioso con diametri decrescenti man mano che ci avviciniamo verso la zona Nord vicino al Porto.

Tale fenomeno risulta espressione e conferma di un movimento lungo costa del materiale ghiaioso da Sud verso Nord a causa del moto ondoso che trasporta più lontano le ghiaie più fini.

COMMITTENTE STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE & IDRAULICA - PROF. ING. ALESSANDRO MANCINELLI
 OGGETTO PROGETTO DI RIFIORIMENTO DELLE SCOGLIERE SOFFOLTE E COSTRUZIONE SCOGLIERA EMERSA NEL TRATTO DI COSTA COMPRESO TRA IL PORTO DI FANO E BAIATA METAURO

COMMESSA 029 / 15

CAMPIONE 139 / 0
 Classe di qualità Q2 [AGI '77]
 Data prelievo 18/03/15

TIPO DI TERRENO GHIAIA SABBIOSA

ANALISI GRANULOMETRICA

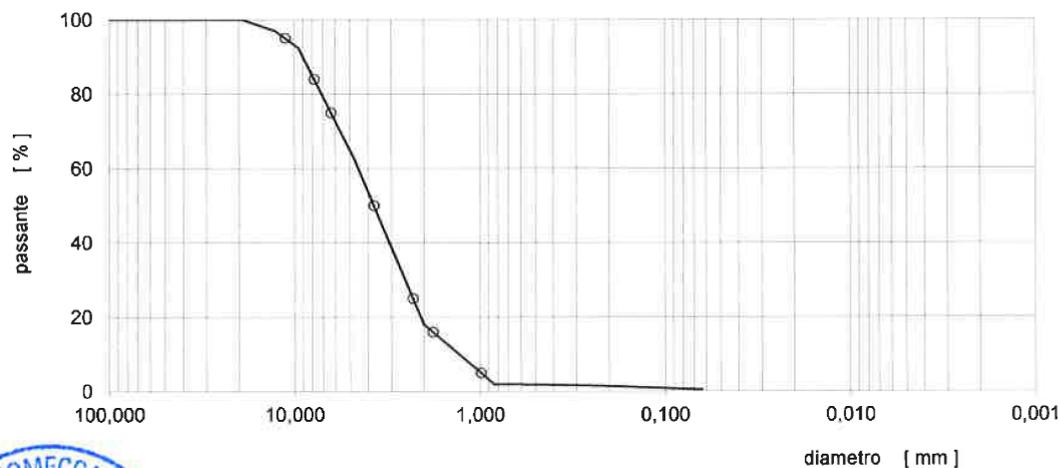
UNI CEN ISO/TS 17892-4

	diametro	trattenuto	passante
	mm	%	%
SETACCIATURA	127,000	0,0	100,0
	101,600	0,0	100,0
	76,100	0,0	100,0
	50,800	0,0	100,0
	25,400	0,0	100,0
	19,000	0,0	100,0
	12,700	3,0	97,0
	9,510	4,6	92,4
	4,760	29,5	62,9
	2,000	44,8	18,1
	0,841	16,1	2,0
	0,420	0,2	1,8
	0,210	0,3	1,5
	0,063	1,0	0,5
	SEDIMENTAZIONE		

ghiaia	> 2,000 mm	%	81,9
sabbia	2,000 - 0,063 mm	%	17,6
frazione fine	< 0,063 mm	%	0,5

diametri equivalenti	D95	mm	11,199
	D84	mm	7,809
	D75	mm	6,323
	D50	mm	3,708
	D25	mm	2,286
	D16	mm	1,786
	D5	mm	0,988

OSSERVAZIONI:



Rapporto di prova 029 / 15 / 003	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orazi	Lo Sperimentatore Geom. Simone Serfilippi
Data di emissione 24/03/15		

Fig. 5.1/1 Analisi granulometrica di un campione.

5.2 IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'idrogeologia superficiale della zona è rappresentata, in un intorno significativo, oltre dai corsi d'acqua principali (F. Sejore, T. Arzilla, F. Metauro e F. Cesano), da fossi di guardia più o meno piccoli, il cui modesto apporto idrico ad andamento stagionale viene direttamente convogliato verso mare.

Nei depositi litoranei sabbiosi e/o ghiaiosi, ubicati a mare del terrazzamento costiero, la falda freatica superficiale risulta prossima al piano di campagna (- 1,50 mt. circa) per cui essi costituiscono un serbatoio di acqua.

La falda viene alimentata sia dalle precipitazioni sull'area sia dalle infiltrazioni di acqua provenienti dal bacino argilloso a monte. La ricarica diretta risulta agevolata dalle elevate caratteristiche di permeabilità offerte dalle ghiaie e dalle sabbie marine. Anche in occasione di piogge intense i depositi sabbiosi/ghiaiosi sono in grado di drenare le acque meteoriche in tempi brevi senza che si abbiano fenomeni di ristagno superficiale.

Le modifiche proposte nella Variante al Piano Particolareggiato dell'Arenile sono perfettamente in grado di mantenere inalterati gli equilibri idrogeologici esistenti in quanto non sono previsti nuovi stabilimenti ma solo adeguamenti e modesti ampliamenti ai manufatti e strutture esistenti.

Per quanto sopra, la salvaguardia dell'acquifero superficiale potrà essere conseguita con le modalità seguenti:

i servizi dei fabbricati devono essere allacciati all'acquedotto comunale al fine di impedire emungimenti d'acqua e di limitare il fenomeno della subsidenza.

I servizi medesimi devono essere allacciati alla rete fognaria comunale in modo da evitare scarichi a dispersione e contaminazione della falda superficiale.

5.3 OCEANOGRAFIA

Sono riportati di seguito le informazioni di base inerenti correntometria, moto ondoso ed eliofanìa che permettono di avere un quadro di massima degli eventi meteorologici che ripetono la loro ciclicità annuale nell'area di bacino meridionale dell'Adriatico settentrionale. Tali eventi sono responsabili di fenomenologie di trasporto solido erosione e accumulo del materiale sedimentario lungo la costa.

5.3.1 Caratteristiche idrodinamiche

Dal punto vista idrografico, il bacino del Mare Adriatico riceve un notevole apporto di acque dolci; infatti, pur essendo un bacino di modeste dimensioni, riceve circa 1/3 di tutti gli apporti fluviali confluenti nel Mediterraneo (il Mar Nero non è compreso in questa valutazione).

Il principale corso d'acqua dell'intero bacino dell'Adriatico è il fiume Po (da solo rappresenta il 28% dei contributi totali di acque fluviali) che, assieme agli altri fiumi presenti fra il delta e il Golfo di Trieste (Adige, Brenta, Piave, Livenza, Tagliamento, Isonzo), ha determinato sia la morfologia del fondale del Nord Adriatico sia la presenza di coste sabbiose lungo tutto il margine Ovest.

L'apporto di acque dolci e generalmente più fredde dovute al fiume Po condiziona inoltre significativamente la salinità e la circolazione dell'Adriatico, alla pari di altri fattori forzanti, quali il vento o il flusso di calore.

Pertanto, la dinamica della circolazione marina risulta fortemente influenzata sia dalle condizioni morfologiche sia da quelle meteorologiche caratterizzanti il territorio nel quale è compreso il bacino stesso.

La circolazione generale dell'Adriatico, risente di forzanti presenti su scala temporale climatologica quali il vento e il forzante termalino¹, dovuto alla diversa distribuzione dei parametri di temperatura, salinità e densità all'interno del bacino. In particolare:

- il rilevante apporto fluviale di acque dolci abbassa localmente il livello di salinità delle acque, determinando forti gradienti sia verticali che orizzontali;
- il Mare Adriatico perde mediamente calore, condizione che implica un necessario apporto di calore dall'esterno verso l'interno del bacino;
- nell'Alto e Medio Adriatico vi è la formazione di acque dense che provoca un gradiente di densità riequilibrato da correnti profonde dirette verso Sud, che in parte fuoriescono poi dal bacino per sprofondare nello Ionio e dirigersi verso il Mediterraneo orientale.

L'Adriatico, in generale, ha una circolazione ciclonica (antioraria) con una corrente diretta verso Nord-Ovest lungo la costa orientale (albanese-croata) e una corrente diretta verso Sud-Est lungo la costa occidentale (italiana). Questa circolazione è caratterizzata dalla combinazione di una circolazione termalina positiva e di una circolazione termalina negativa, chiamate rispettivamente circolazione "estuarina" (superficiale) e "anti-estuarina" (profonda).

Nel bacino del Nord Adriatico in inverno la corrente è prossima alla foce del Po e ha un'estensione di soli 100 km lungo la direzione del flusso. In primavera si estende lungo la costa italiana, verso le regioni più settentrionali e il flusso raggiunge il bacino centrale dell'Adriatico con locali intensificazioni, mentre in estate la corrente appare separata da quella medio - Adriatica.

Durante l'autunno le due parti tornano ad unirsi per formare un'estesa corrente costiera lungo i margini occidentali del bacino.

Per una valutazione più dettagliata del regime correntometro superficiale locale si riportano in **figura 5.3/1** i dati disponibili riferiti ad una zona del largo antistante il litorale off-shore marchigiano a Nord-Est della costa marchigiana di Pesaro a circa 13 miglia di distanza dalla costa.

I dati provengono dallo studio d'impatto ambientale per la posa in opera della piattaforma "Bianca e Luisella". Tali dati, relativi al periodo 10 Aprile 2012 – 10 Aprile 2013, rappresentano i valori medi giornalieri della corrente superficiale elaborati dal sistema di analisi e previsione a scala globale "Operational Mercator global Ocean analysis and forecast system".

L'analisi evidenzia per l'area marina del largo antistante il litorale tra Fano e Pesaro per una velocità delle correnti superficiali comprese tra 0,018 e 0,47 m/s, caratterizzate da una direzione prevalente verso il quadrante Sud Orientale (SE).

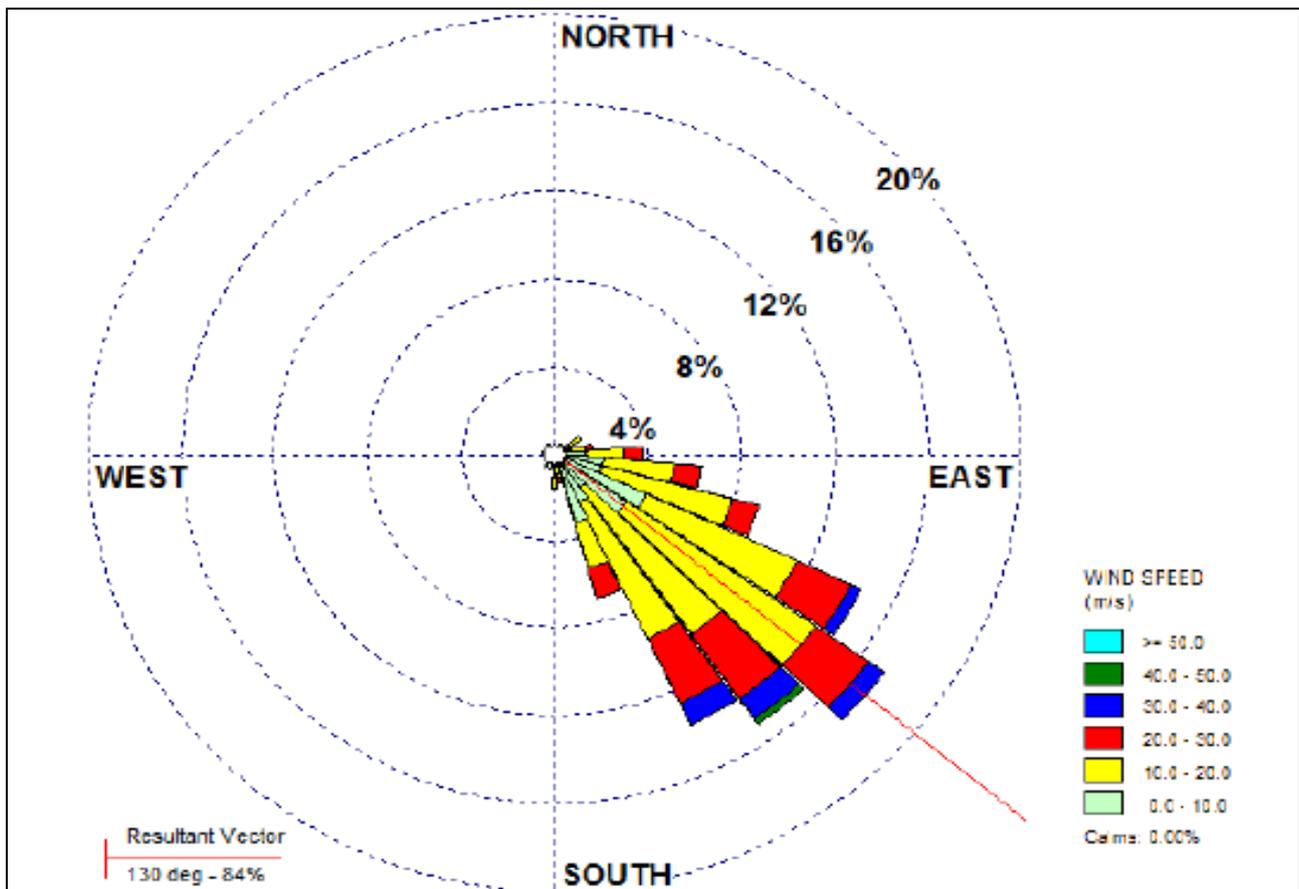


Fig 5.3/1 - Distribuzione delle correnti medie giornaliere (cm/s) superficiali secondo la direzione di propagazione (Fonte: elaborazione AECOM Italy su dati myOcean)

5.3.2 Regime ondametrico

Il Mare Adriatico, essendo un mare chiuso, presenta un moto ondoso la cui direzione prevalente è associata alla direzione di provenienza del regime anemologico. Le principali direzioni di provenienza del moto ondoso sono quelle da Nord - Nord Ovest, Nord Est e Sud Est.

Dal punto di vista grafico in **figura 5.3/2** è rappresentata la distribuzione direzionale della frequenza percentuale del moto ondoso triorario rilevato dalla boa ondametrica posta al largo di Ancona nella prima fase dei 7 anni di osservazioni, secondo il dato direzionale di provenienza media suddiviso per intervalli di 10°.

Nella **Figura 5.3/3** è riportata la distribuzione direzionale delle frequenze percentuali del flusso energetico per metro di lunghezza di cresta delle stesse onde (dei 7 anni fra il 1999 ed il 2006), suddivise negli stessi settori direzionali di 10°.

Dall'analisi di tali andamenti, si può evidenziare una serie di caratteristiche legate alla fenomenologia climatologica ondosa del mare Adriatico: risulta infatti che gli eventi ondosi provengono più frequentemente (mari regnanti) dai settori attorno a EstSudEst (scirocco-levante), a Nord-NordEst (bora-greco) e a NordOvest (maestro), mentre i casi più violenti (mari dominanti, per esempio con altezze significative maggiori e relativi flussi energetici più intensi) interessano soprattutto le direzioni da scirocco-levante e da bora-greco, ed in misura minore le rimanenti direzioni da maestro-tramontana, greco-levante e quelle al di fuori della traversa costiera del paraggio centrale adriatico anconitano.

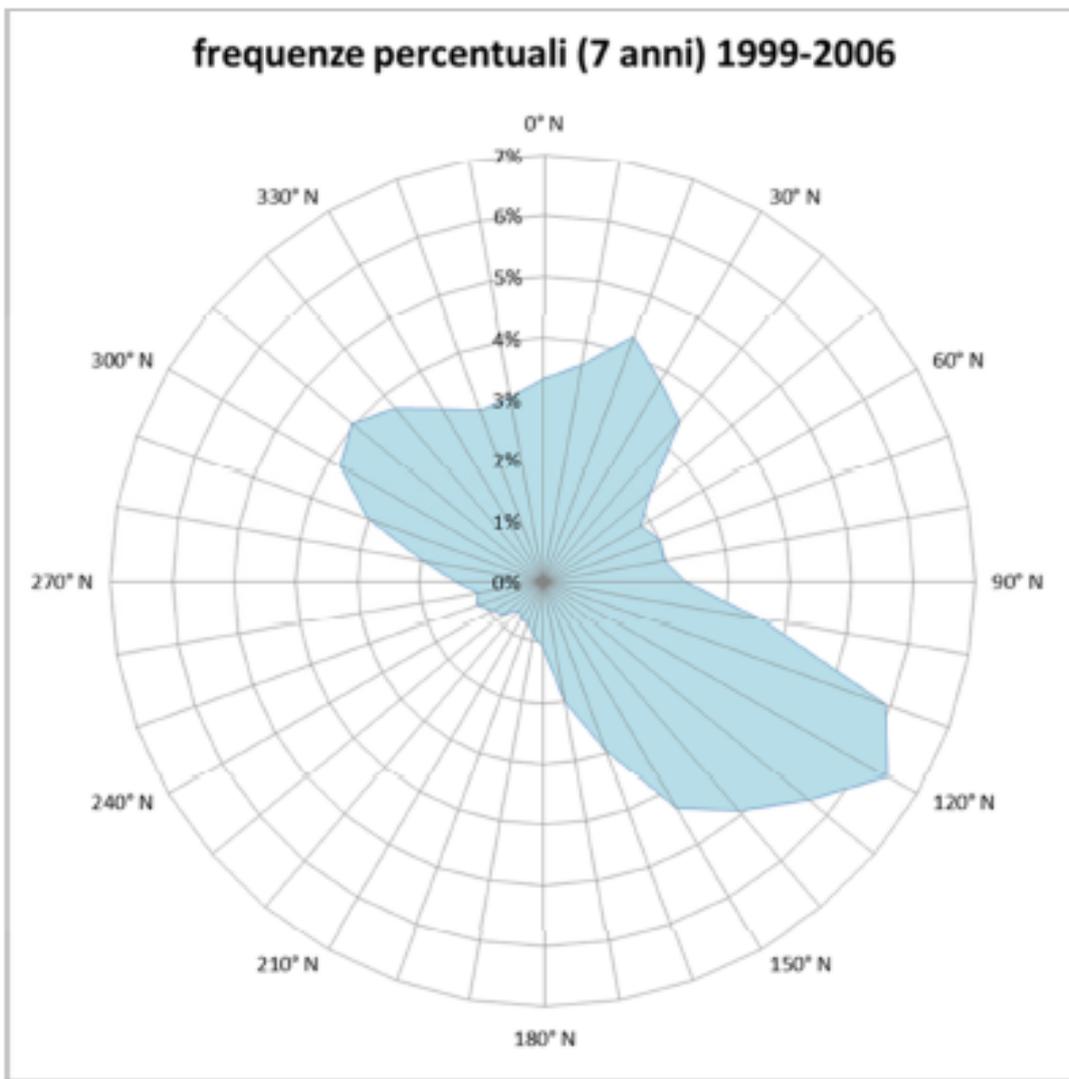


Fig. 5.3/2 - Distribuzione direzionale delle frequenze percentuali dei dati ondosi trionari registrati dalla stazione di rilievo della RON al largo di Ancona nei 7 anni dal 10 marzo '99 al 9 marzo '06.

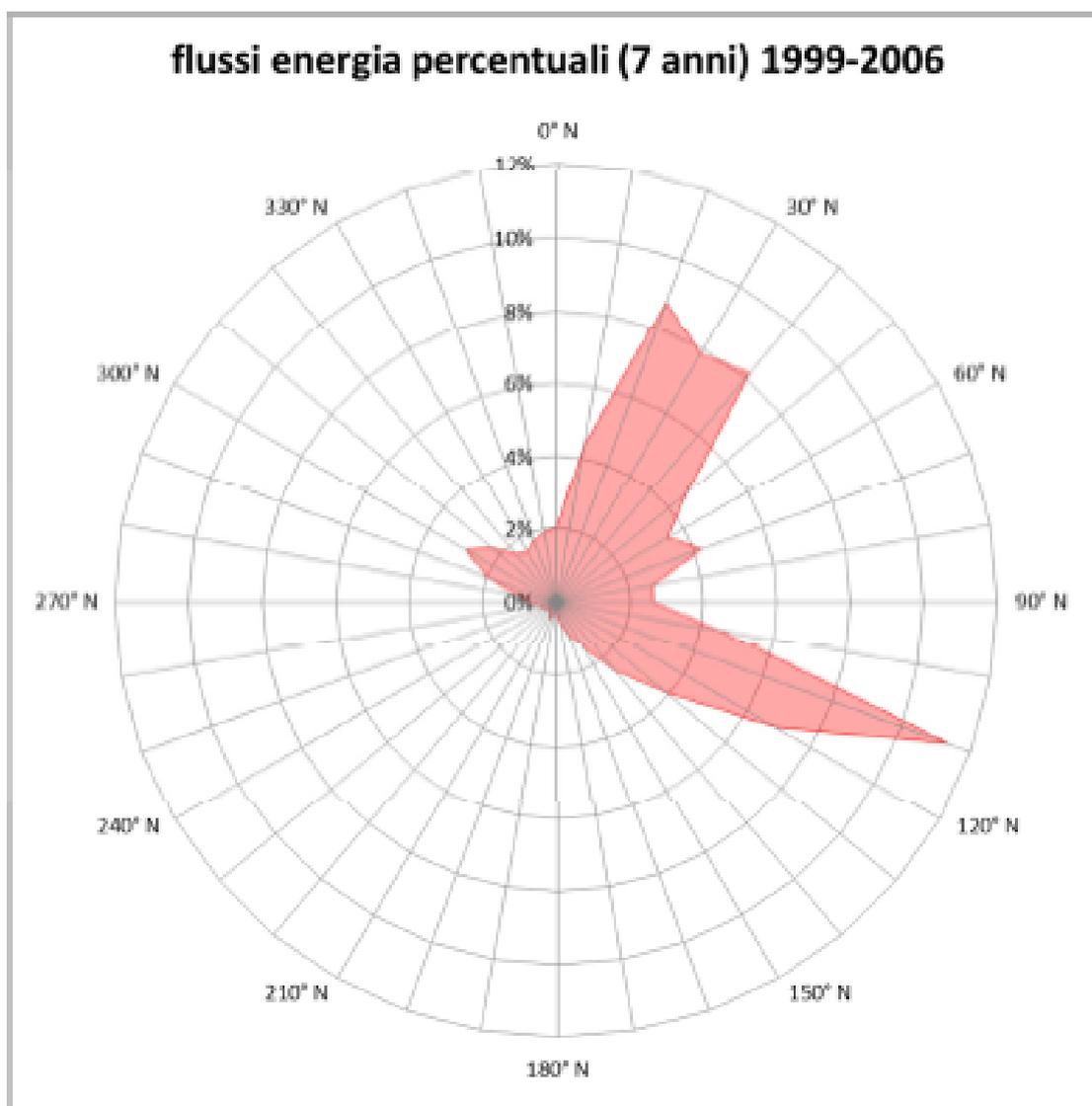


Fig. 5.3/3 - Distribuzione direzionale delle frequenze percentuali dei flussi energetici per metro di lunghezza di cresta dei dati ondosi triorari, registrati dalla stazione di misura ondometrica della RON al largo di Ancona nei 7 anni dal 10 marzo 1999 al 9 marzo 2006.

Una analoga raccolta dati è stata effettuata anche per la seconda fase delle osservazioni ondometriche, relativamente, quindi, ai dati ondosi acquisiti nei 4 anni che vanno dal 1 dicembre 2009 al 30 novembre 2013. Figura **la figura 5.3/4 e figura 5.3/5**

Ad una sommaria rapida analisi iniziale di confronto, sembra che nella seconda fase di osservazione (4 anni, fra il 2009 ed il 2013), l'ondosità media sia diventata più intensa rispetto a quella dei succitati primi 7 anni di osservazione (fra il 1999 ed il 2006). Infatti, l'altezza d'onda media, per dati omogenei (triorari per i primi 7 anni, semiorari per i secondi 4 anni) è risultata passare dai circa 0,701m nella prima fase (7 anni, fra il 1999 ed il 2006) ai 0,809 m nella seconda fase (4 anni, fra il 2009 ed il 2013).

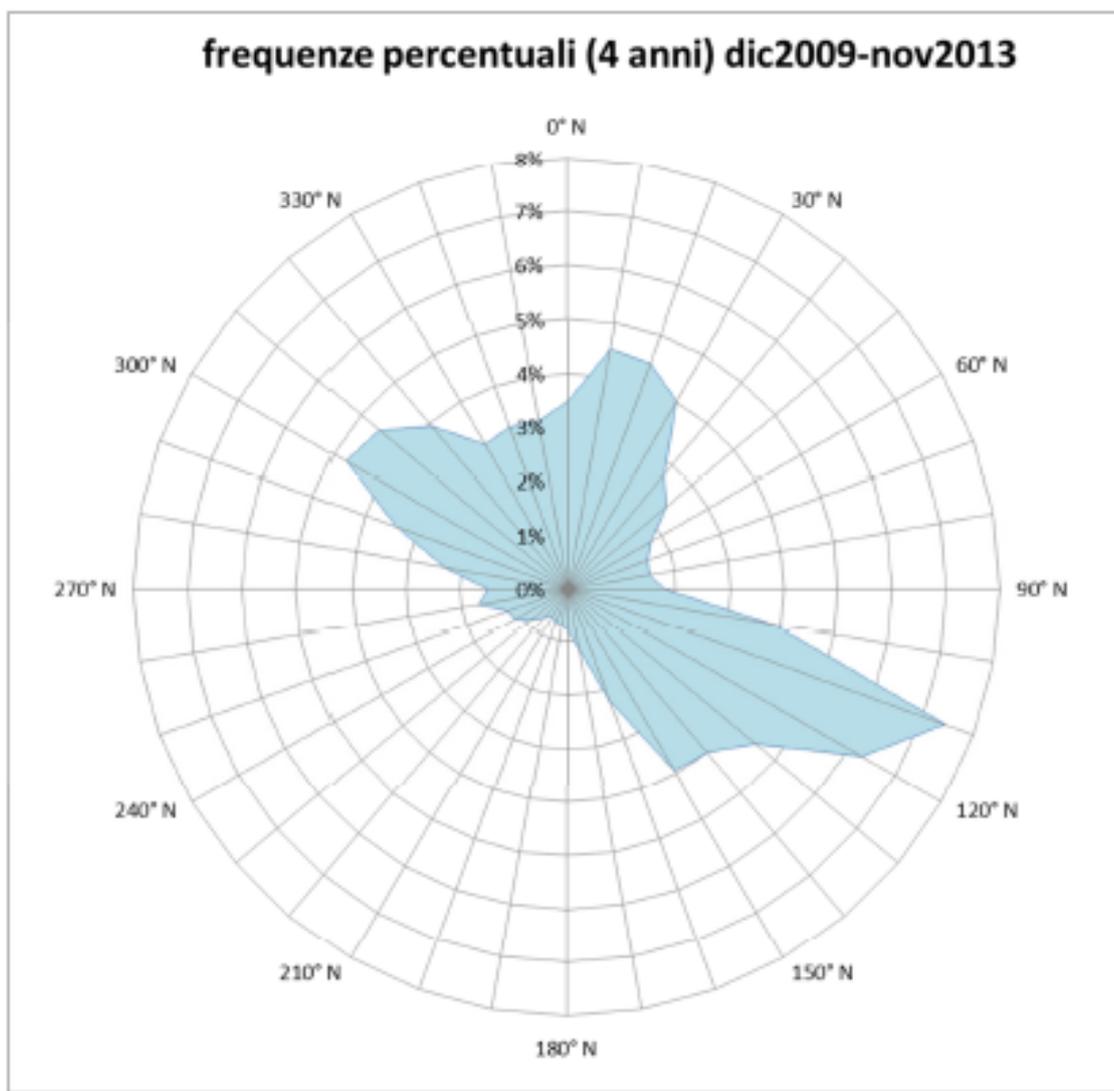


Fig. 5.3/4 - Distribuzione direzionale delle frequenze percentuali dei dati ondosi triorari registrati dalla stazione di rilievo della RON al largo di Ancona nei 4 anni dal dic 2009 al nov 2013

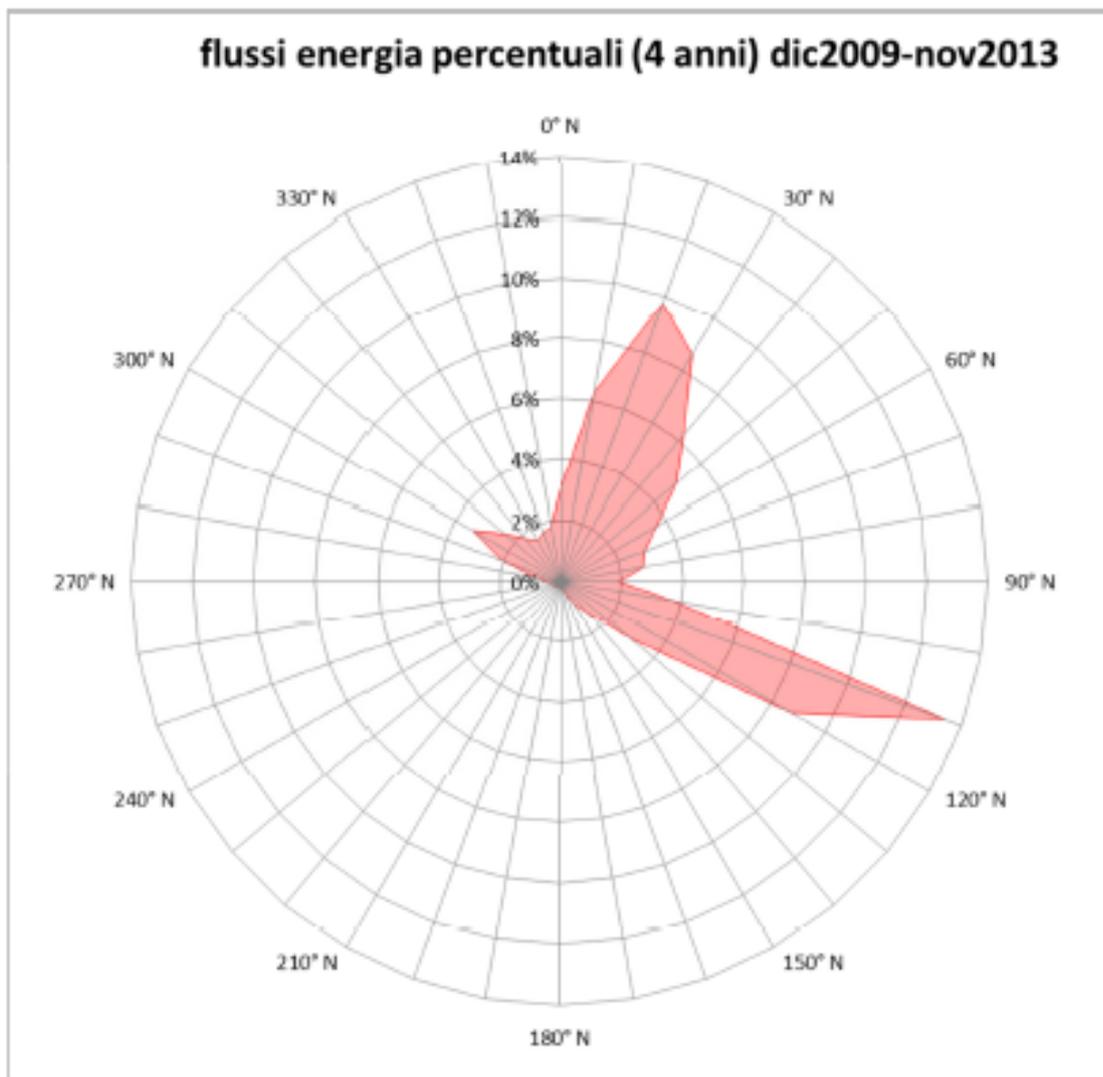


Fig 5.3/5 Distribuzione direzionale delle frequenze percentuali dei flussi energetici per metro di lunghezza di cresta dei dati ondosi triorari, registrati dalla stazione di misura ondometrica della RON al largo di Ancona nei 4 anni dal 1 dicembre 2009 al 30 novembre 2013

5.3.3 Regime eolico

L'analisi del regime eolico locale è rappresentata attraverso l'elaborazione dei dati provenienti dalla stazione mareografica di Ancona. Si deve tenere presente che nella caratterizzazione generale i dati costieri a differenza di quelli del largo sono espressione di un sistema eolico che si distribuisce lungo la costa in maniera differente sotto l'influenza dell'orografia del territorio determinando variazioni nell'intensità, mentre rimane abbastanza uniforme la direzionalità.

La descrizione del regime anemologico dell'area locale può essere dunque ben rappresentata dal grafico riportato in **figura 5.3/6**. Esso evidenzia la rosa dei venti della distribuzione spaziale dell'intensità del vento secondo le direzionalità di ciascun quadrante per l'anno 2013.

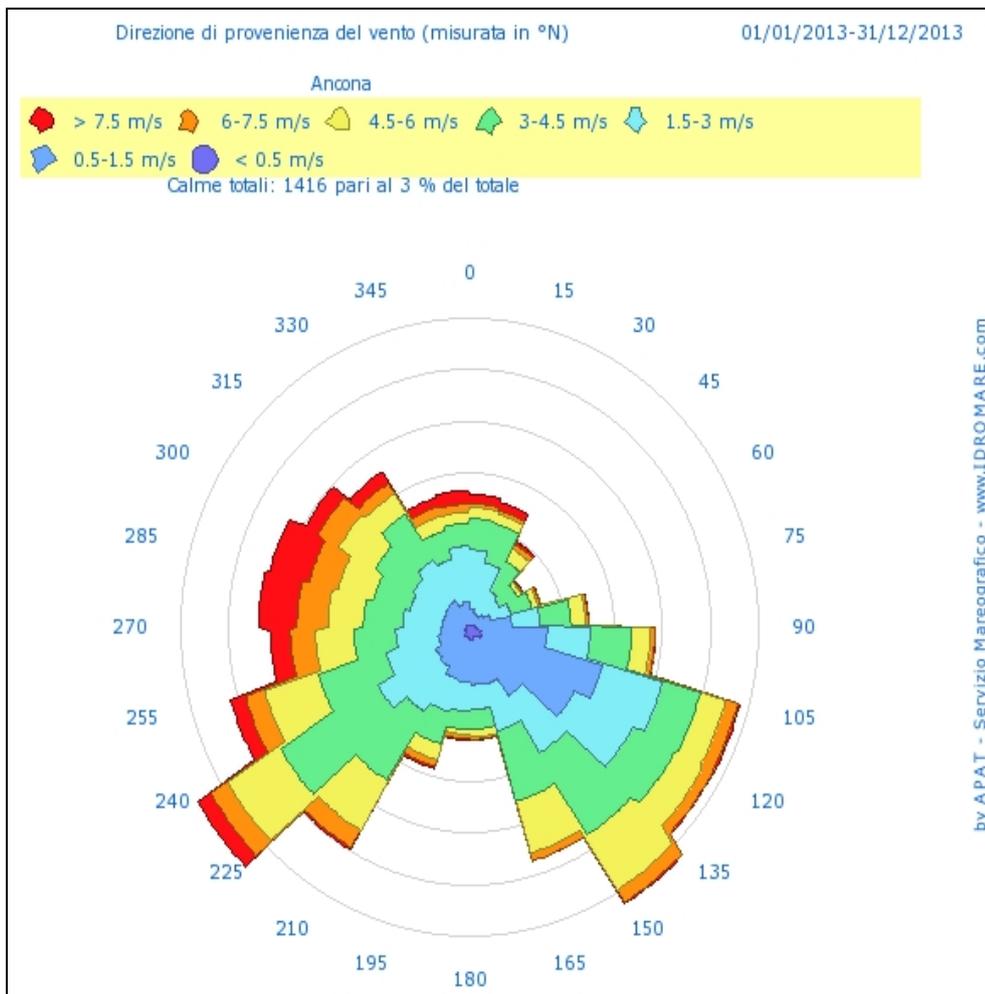


Fig. 5.3/6 – Distribuzione a carattere generale della direzione ed intensità del vento per l'area vasta

Per la zona del litorale tra Pesaro e Fano i venti di traversia più violenti sono la Tramontana ed il Greco. In primavera ed in estate predominano la Bora e quelli del II quadrante; in autunno ed in inverno quelli del III e IV quadrante. Il Greco-Levante solleva mare altissimo.

Particolarmente frequenti nell'anno sono quelli del III quadrante e, tra essi, quello che spira più sovente è il Libeccio (detto Garbino dai locali), che d'estate è caldo ed asciutto. I venti hanno generalmente intensità modeste, con eccezione di quelli da Tramontana e Greco, specialmente la Bora, che possono superare anche i 100 km/ora. Le intensità maggiori si registrano in inverno, specie in dicembre e gennaio.

Durante l'inverno prevalgono il Ponente ed il Maestro mentre i venti del I quadrante, pure molto forti, spirano per pochi giorni; questi sono portatori di tempo bello, freddo ed asciutto, ma di mare agitato.

Lo Scirocco è portatore di cattivo tempo, nuvole e pioggia. Venti di traversia sono quelli del I quadrante.

5.4 CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DEI SEDIMENTI

INQUADRAMENTO SEDIMENTOLOGICO A MACROSCALA

Attualmente l'apporto dei sedimenti nella porzione settentrionale della piattaforma continentale è dovuto in misura preponderante al fiume Po e, in via subordinata agli altri fiumi che sfociano nella zona (Reno, Adige, Brenta, etc.).

La distribuzione areale dei sedimenti superficiali attuali in adriatico settentrionale è stata divisa in cinque gruppi:

- Sabbie costiere: generalmente d'origine fluviale e successivamente rielaborate dalle correnti e dal moto ondoso;
- Limi: risultato dell'interazione tra sistemi d'apporto fluviale e sistema di dispersione di materiali su scala più ampia da parte delle correnti.

Nella lingua che si protende ad Est del delta del Po gli spessori sono dell'ordine di qualche decimetro al massimo, mentre aumentano in modo notevole nella fascia a Sud del delta del Po raggiungendo valori massimi di circa 25 m vicino alla costa di fronte a Porto Corsini;

- Sabbie limose, limi sabbiosi e loam: facies transizionali;
- Sabbie al largo (sabbie relitte): medio-fini e talora grossolane con uno spessore medio di 30-40 cm e con massimi che talora superano i 150 cm. Nella parte basale di queste sabbie si rinviene quasi costantemente un livello, dell'ordine di 10-30 cm, costituito da un accumulo di materiale organogeno (gusci e tritume di conchiglie) che indica una zona di trazione da parte di correnti di fondo;
- Concrezioni biogene: sono raggruppate in aree localizzate e si presentano come blocchi isolati raggruppati o allineati su fondali sabbiosi o fangosi. Esse sono formate per la maggior parte da organismi quali alghe calcaree, briozoi e spugne.

In particolare nell'andamento sedimentario da costa verso il largo, dalle sabbie costiere, dopo una ridotta fascia di transizione rappresentata da termini di mescolamento sabbia - pelite, si passa al dominio delle peliti costituite da argille, argille limose e limi argillosi ricchi in sostanza organica.

L'ampia zona di transizione che dalle peliti si estende fino alle sabbie al largo è rappresentata da peliti mediamente e molto sabbiose, la cui presenza è giustificata da un fenomeno di dispersione e risedimentazione degli apporti terrigeni fini, che interferiscono con le sabbie relitte al largo.

INQUADRAMENTO SEDIMENTOLOGICO DELL'AREA DI PROGETTO

La caratterizzazione dei sedimenti dell'area di progetto è basata su dati inerenti le analisi ambientali finalizzate alla redazione del Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere nell'anno 2003 effettuate da ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche) per la fascia costiera tra Pesaro e Fano. "

I parametri determinati per la caratterizzazione dei sedimenti sono stati scelti dall'ARPAM ispirandosi a quelli proposti dal D.M. 24 gennaio 1996 ed introducendo il parametro Vibrio Fisherii che indaga sulla tossicità.

Per ogni campione sono state effettuate le seguenti determinazioni:

- Granulometria (ghiaia, sabbia e pelite)
- Metalli Pesanti (Pb, Cu, Cr, Cd, Ni, Hg)

- Organo Clorurati (PCB,s)
- Sostanza Organica
- Oli minerali
- Vibrio Fisheri
- Coliformi e Spore di Clostridi

Granulometria

I risultati ottenuti dalle analisi granulometriche hanno evidenziato che nei sedimenti della provincia di Pesaro la frazione granulometrica predominante è rappresentata dalla sabbia in tutti i punti considerati. Questo andamento sembrerebbe indicare che i prelievi sono stati effettuati ad una certa distanza delle barriere frangiflutti, nell'area interna ad esse. In genere infatti a ridosso delle scogliere la frazione pelitica tende ad aumentare.

I dati elaborati descrittivi della composizione granulometrica per la provincia di Pesaro sono riportati nella **figura 5.4/1** di seguito.

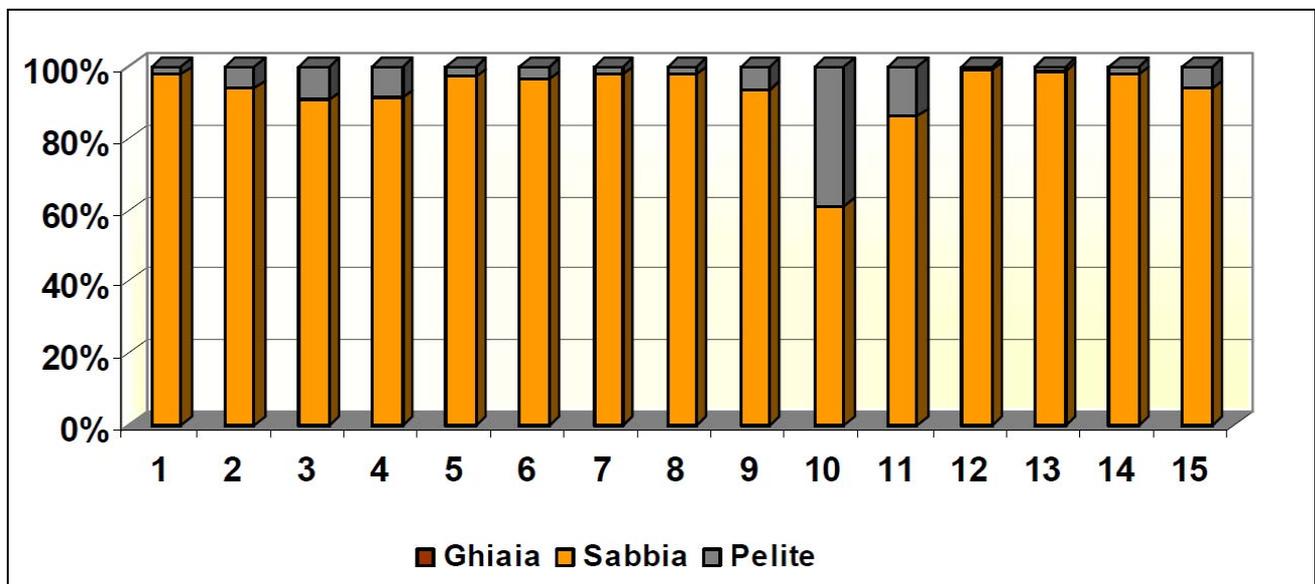


Fig. 5.4/1 - Composizione granulometrica nella Provincia di Pesaro

La situazione sopra descritta per l'area di progetto nel contesto di caratterizzazione del litorale marchigiano è riportata anche in forma illustrativa nella **figura 5.4/2**.

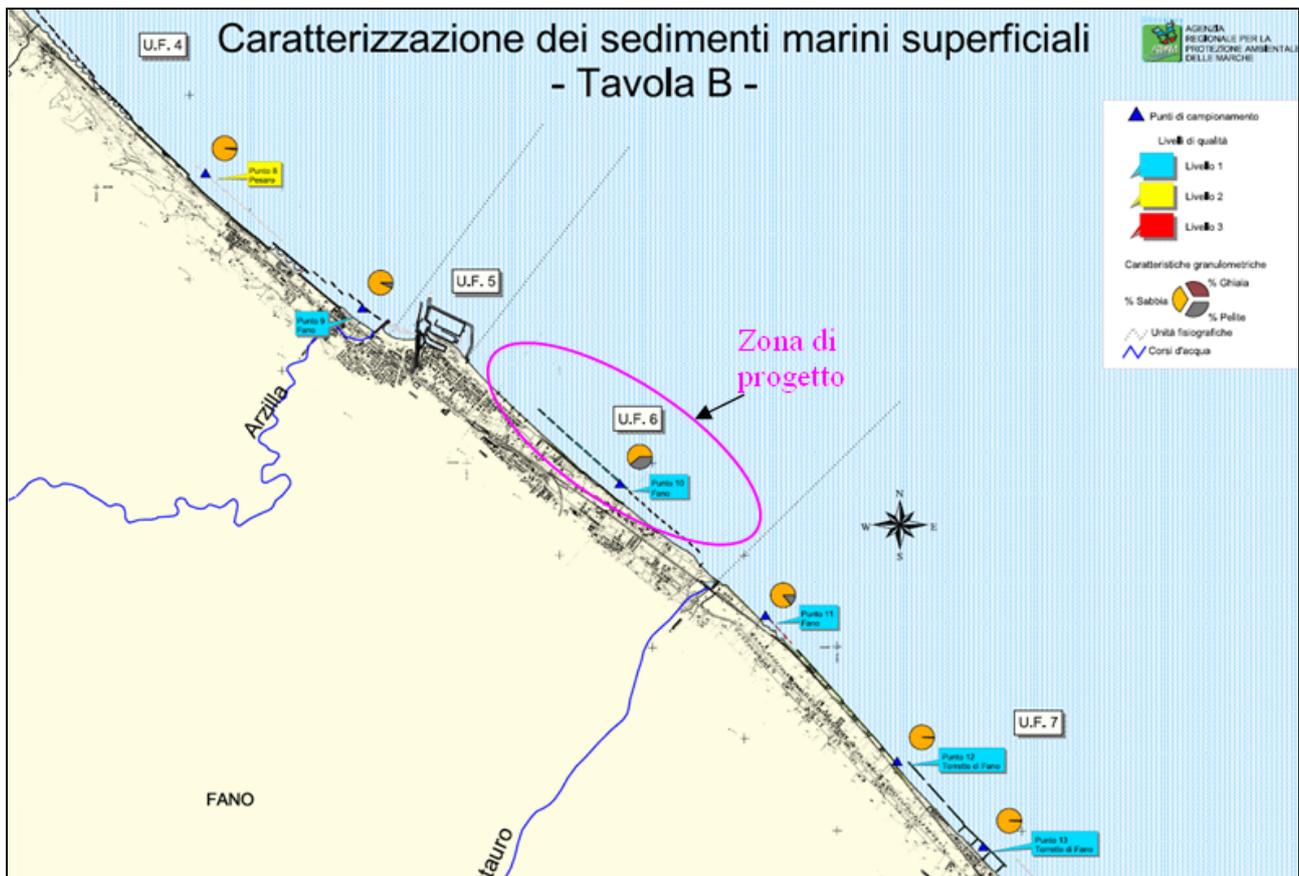


Fig. 5.4/2 - Dati della distribuzione granulometrica per l'area di progetto.

Metalli pesanti

Dall'analisi dei risultati ottenuti si evidenzia che le concentrazioni dei metalli diminuiscono drasticamente a sud del promontorio del monte Conero. Tuttavia i tenori dei contaminanti inorganici ricercati sono, per la quasi totalità, abbondantemente inferiori ai limiti della *colonna A*, *tab. 1 del documento del Ministero dell'Ambiente "Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai canali di Venezia" del marzo 1993.*

Mettendo a confronto le concentrazioni medie dei metalli nei sedimenti lungo il litorale marchigiano, rilevati nel presente rapporto, con quelle rilevate negli anni 2001-2003, ai fini della classificazione della qualità delle acque marino costiere nei transetti in corrispondenza delle foci dei fiumi, prelevati alla distanza di 1.000 m dalla costa, si evidenzia una netta differenza.

Come riportato nella **tabella seguente 5.4/A** le concentrazioni dei metalli nei sedimenti prelevati sottocosta sono inferiori di un fattore compreso tra 1,4 (per il piombo) e 3,6 (per il rame) rispetto quelle dei sedimenti campionati in corrispondenza della fascia di sedimentazione della frazione pelitica (circa 1000 m).

	Cd mg/Kg ss	Cr mg/Kg ss	Cu mg/Kg ss	Hg mg/Kg ss	Ni mg/Kg ss	Pb mg/Kg ss	Pelite %
Valori medi riscontrati	0,069	7,88	3,86	0,032	7,65	3,90	7,95
Medie nei sedimenti "classificazione della qualità delle acque marino costiere" '01- '03	0,107	20,67	13,75	0,069	18,40	5,31	44,17

Tab. 5.4/A - Dati di concentrazione delle medie dei metalli pesanti riscontrate nei campionamenti effettuati.

Indice di tossicità del sedimento

Tenuto conto che in letteratura (bib.) il cut off per l'STI è pari a 3, in base a questo dato sono state individuate 3 fasce di valori corrispondenti ad altrettanti livelli di tossicità come esposto nella sottostante tabella. **Tabella 5.4/B**

STI -	Tossicità
fino a 3	assente
da 3 a 6	media
maggiore di 6	alta

Tab. 5.4/B - parametri di valutazione dell'indice

Come evidenziato dal grafico riportato in **figura 5.4/3** i valori di tossicità riscontrati nei vari campioni per la provincia di Pesaro, sono da considerare, tranne alcune eccezioni che saranno commentate a parte, complessivamente bassi.

Tra i vari fattori che hanno contribuito a questo risultato generale, contraddistinto da una notevole piattezza, è da ricordare la scarsità di pelite che ha caratterizzato molti campioni.

Dal punto di vista della contaminazione dei sedimenti molti microinquinanti, sia organici che inorganici, si legano con un'elevata efficienza alle componenti più fini che le sequestrano quindi dall'ambiente acquatico diminuendone la biodisponibilità per gli organismi acquatici.

Nei casi in cui la granulometria sedimentaria è fortemente rappresentata da sabbie grossolane e ghiaie, la funzione segregante del sedimento è proporzionalmente ridotta e ragionevolmente si può pensare che i contaminanti restino più facilmente confinati nella matrice acquosa con una conseguente più bassa tossicità della frazione solida.

Relativamente ai singoli risultati, i campioni ricadenti nelle Province di Pesaro (1- 15) hanno fatto registrare valori di STI sempre inferiori a 3, corrispondente a livelli di tossicità non significativi.

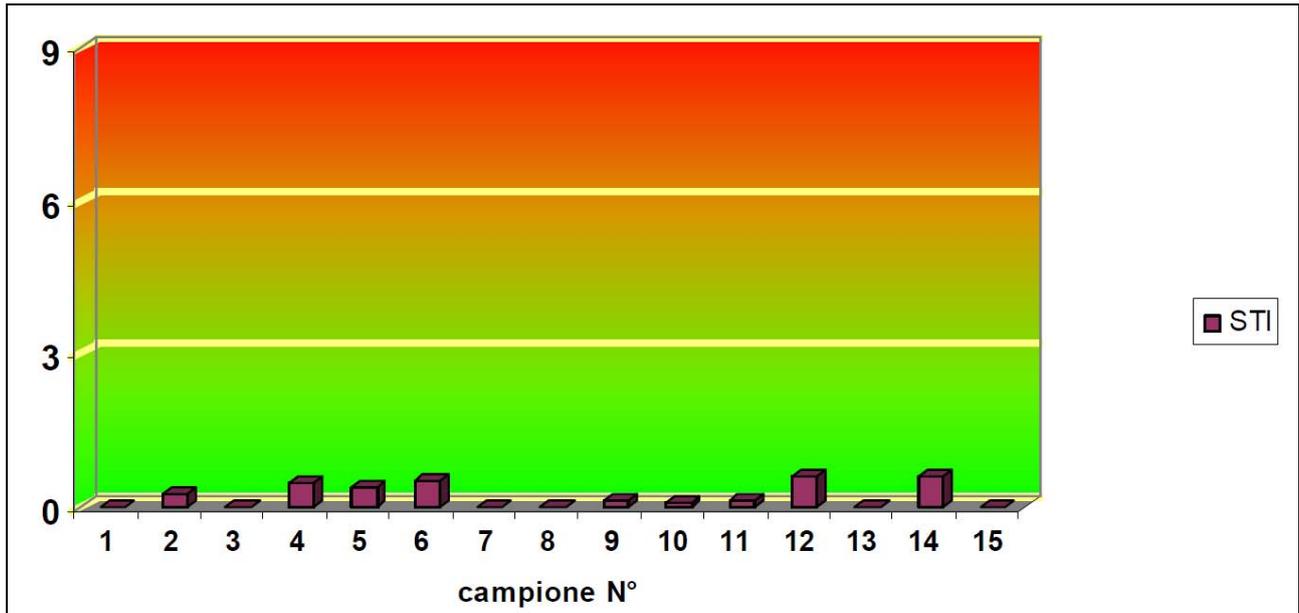


Fig. 5.4/3 - Grafico dei valori dell'indice di Tossicità dei sedimenti per la provincia di Pesaro.

Idrocarburi Totali

Tutti i campioni esaminati mostrano un contenuto di I.T. inferiore a 25mg/Kg ss²; **Figura 5.4/4.**

Gli idrocarburi totali non dovrebbero essere presenti nei sedimenti sono generalmente riconducibili a pressione antropica; non esistono al riguardo nemmeno delle indicazioni di riferimento ad eccezione del DM 471/99. Tale norma presenta una tabella relativa ai valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo, in riferimento alla specifica destinazione d'uso del sito da bonificare.

Ovviamente l'indagine effettuata non rientra nel campo di applicazione del DM 471/99, ma è possibile riferirsi a titolo puramente indicativo, ai limiti proposti dalla tabella A relativa ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato, residenziale. Tale limite è di 50 mg/Kg ss per la frazione di IT con C > 12. Visti i dati ottenuti e tenuto conto dell'ubiquitarietà di tali classi di sostanze, si può ragionevolmente affermare che i campioni esaminati non risultano contaminati da I.T.

² S.S. Sostanza secca

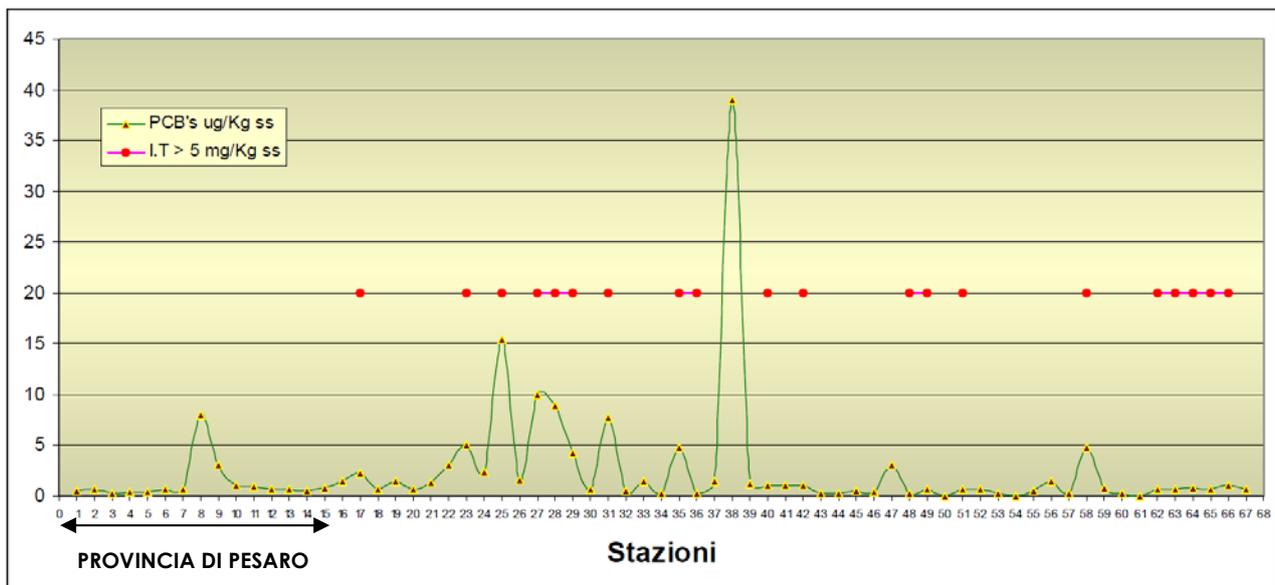


Fig. 5.4/4 - Grafico dei valori di Idrocarburi Totali e PCB riscontrati nella costa marchigiana con indicazione delle stazioni della provincia di Pesaro.

Policlorobifenili

Dal momento che è stato effettuato soltanto un prelievo, risulta difficile trarre conclusioni definitive. La complessa idrologia delle coste influiscono non solo sulla qualità delle acque ma anche su quella dei sedimenti, soprattutto se questi sono presenti in fondali bassi (< 1 metro).

I dati di PCB's ottenuti per la fascia costiera della provincia di Pesaro sono riportati in figura 5.2/4

Si possono distinguere tre fasce di livello ed in particolare:

- I° Livello: con valori di PCB's compresi nell'intervallo tra 0,1 e 2,5 $\mu\text{g}/\text{Kg ss}$; valori di concentrazioni che possono essere considerati come di fondo;
- II° Livello: intervallo tra 2,6 e 10 $\mu\text{g}/\text{Kg ss}$, contaminazione apprezzabile e quantificabile per via strumentale;
- III° Livello: con concentrazioni di PCB's maggiore di 10 $\mu\text{g}/\text{Kg ss}$, contaminazione meritevole di attenzione sotto il profilo quali-quantitativo.

Il grafico della **figura 5.4/5** mostra come la maggior frequenza dei valori di concentrazione di PCB's riscontrati ricadono sul I° livello, al di sotto di 2,5 $\mu\text{g}/\text{Kg ss}$, con un valore medio di 0,8 $\mu\text{g}/\text{Kg}$, perfettamente allineato con il limite stabilito dal DM 471/99 tabella A che è di 1 $\mu\text{g}/\text{Kg ss}$.

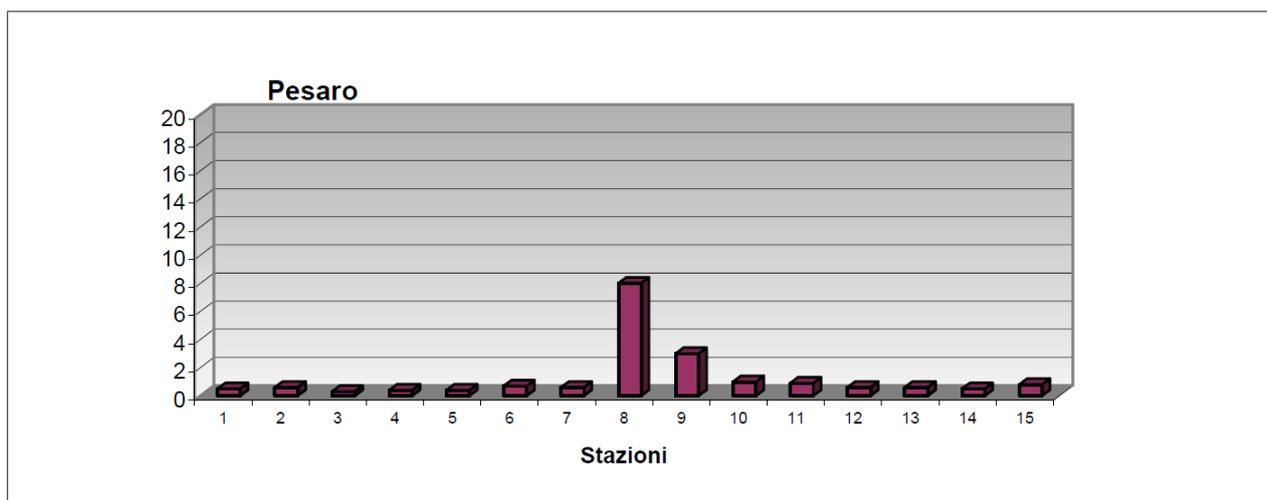


Fig. 5.4/5 - PCB's (µg/Kg ss) nei sedimenti della provincia di Pesaro

5.5 FAUNA FLORA ECOSISTEMI

DESCRIZIONE A MACROSCALA

Sulla base delle conoscenze disponibili si riporta una caratterizzazione dell'ambiente marino a livello di macroscale, indicativa della struttura biologica delle comunità biocenotiche presenti e associabili anche all'area in esame. La conoscenza dell'ambiente marino permette di individuare la presenza/assenza di comunità o ecosistemi particolarmente fragili che potrebbero subire gli effetti delle attività di progetto.

5.5.1 Il plancton

Il plancton comprende organismi vegetali (fitoplancton) ed animali (zooplancton), ulteriormente suddivisibili in oloplancton, che fanno sempre parte del plancton, e meroplancton, che ne fanno parte soltanto in alcune fasi del loro ciclo vitale.

La maggior parte del plancton è costituito da alghe unicellulari come diatomee, xantoficee, cianoficee, piccoli crostacei come copepodi, eufasiacei, anfipodi, anellidi e innumerevoli larve di animali bentonici, ossia quegli animali che vivono a stretto contatto con il fondo.

L'Adriatico è considerata una delle poche regioni di produzione permanentemente alta di plancton del Mare Mediterraneo.

Per quanto riguarda le popolazioni fitoplanctoniche presenti lungo la fascia costiera prospiciente l'area di progetto, soprattutto nella zona marchigiana, in primavera si manifesta la presenza di diatomee, soprattutto del genere *Chaetoceros*. La presenza del genere *Dinophysis* è scarsa in Aprile ed aumenta gradualmente fino a Giugno. Nell'ambito delle dinoflagellate è presente il genere *Alexandrium*, potenzialmente produttore di tossine, nel periodo di fine Luglio – inizio Agosto; ad Agosto è riscontrabile la fioritura di Criptoficee nella sola fascia di balneazione, caratterizzata da una colorazione anomala giallo-marrone.

Dagli studi condotti sui popolamenti zooplanctonici adriatici è emerso che l'Alto Adriatico è molto più ricco di plancton rispetto al Medio e al Basso Adriatico; la densità aumenta da Est verso Ovest, con una particolare abbondanza nella zona antistante alla foce del Po (Issel, 1922; Battaglia et al., 1958). Le acque basse dell'Adriatico Settentrionale sono caratterizzate da valori di densità molto più alti rispetto al Medio e Basso Adriatico, ma da una bassa diversità specifica, che aumenta da Nord verso Sud.

Nel periodo primaverile - estivo la comunità zooplanctonica è costituita principalmente da Copepodi e Cladoceri; nel periodo invernale sono abbondanti anche le larve di invertebrati bentonici e le Appendicularie.

La distribuzione spaziale viene influenzata essenzialmente dalle caratteristiche idrologiche delle differenti masse d'acqua dell'Adriatico. I Copepodi, tra i maggiori rappresentanti del mesozooplankton adriatico, sono più numerosi lungo la costa italiana nel Nord Adriatico, con differenze con il Sud anche maggiori del 50%.

Vengono identificate due principali comunità di Copepodi nel Nord Adriatico: una definita estuarina ed una definita costiera. Si ritrovano i generi *Oithona*, *Clausocalanus*, *Ctenocalanus*, *Calanus*, *Oncaea*; queste specie epipelagiche vengono ritrovate insieme a *Acartia clausi* e *Paracalanus parvus*, specie neritiche opportuniste che aumentano il loro tasso riproduttivo in concomitanza con i massimi valori di produzione primaria, e quindi particolarmente abbondanti nel periodo primaverile - estivo fino a diventare dominanti (Guglielmo et al., 2002).

5.5.2 Biocenosi bentoniche

L'analisi delle comunità macrozoobentoniche è particolarmente rilevante per valutare la presenza/assenza di specie sensibili o la fragilità di ecosistemi che potrebbero risentire dell'interferenza e disturbo delle attività di progetto.

La distribuzione spaziale e qualitativa delle comunità bentoniche è fortemente influenzata dalle caratteristiche fisiche del fondale. Nella fascia costiera marchigiana in prossimità della linea di costa a pochi metri di profondità, la natura della maggior parte dei fondali è di tipo sabbioso. Tale fascia del piano infralitorale si estende per una lunghezza di alcune centinaia di m dalla costa ad un massimo di 1 Km. Procedendo verso il largo si incontrano fondi in cui la sabbia è mista al fango con prevalenza di fango sulla sabbia davanti alle foci dei fiumi, e con prevalenza di sabbia sul fango nelle zone interposte (Scaccini 1967).

Come già documentato da lavori consolidati (A. Scaccini 1967), nella zona immediatamente prossima alla costa, sulla fascia eulitoranea dei fondi sabbiosi dove l'acqua è poco profonda, e più al largo, su quelli sabbioso-fangosi con prevalenza di sabbia, è distribuita la zoocenosi *Chamelea gallina*, caratterizzata dalla predominanza del mollusco bivalve accompagnato da varie altre specie di molluschi. Questa zoocenosi, che si estende da appena qualche m di profondità fino a circa 20 m, si alterna, nell'ambito della stessa fascia di fondi, con la zoocenosi *Chamelea gallina + Owenia fusiformis*, che si colloca nelle zone fangoso sabbiose, dove il fango prevale sulla sabbia, poste davanti alle foci dei fiumi. La zoocenosi *Ch. Gallina + Owenia fusiformis* è molto simile alla zoocenosi *Ch. Gallina* dalla quale si distingue per la grande quantità dell'anellide, che vive racchiuso in caratteristici tubi di granuli di sabbia agglutinati.

Queste biocenosi sono caratterizzate dall'assenza di vegetazione e dalla presenza di una ricca fauna comprendente molluschi bivalvi e gasteropodi, anellidi, policheti, echinodermi e crostacei.

La biocenosi *Chamelea gallina + Owenia fusiformis* rientra nella biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC), che si sviluppa in sedimenti sabbiosi di origine continentale e si può estendere fino a 25 m di profondità.

In genere questa biocenosi viene gradualmente sostituita avvicinandosi alla battigia dalla biocenosi delle sabbie fini superficiali (SFS), che si può incontrare fino a circa 2.5 m di profondità ed ha come specie caratteristiche i molluschi *Donax semistriatus*, *Donax trunculus*, *Tellina tenuis*, oltre che alcuni policheti e il crostaceo *Diogenes pugilator*.

È importante sottolineare che nell'area di mare immediatamente prossima alla costa, caratterizzata da acque basse, le biocenosi marine bentoniche risentono di variazioni stagionali di temperatura e salinità (Vatova 1949), quindi è molto probabile che gli organismi evidenzino una variabilità stagionale.

5.5.3 La fauna ittica

Il mare adriatico presenta un varietà di specie che posseggono una distribuzione piuttosto vasta e tendenzialmente hanno comportamenti ubiquitari mantenendo però il loro areale di distribuzione legato alle caratteristiche dell'ambiente marino come la profondità, il tipo di fondale, le caratteristiche chimico fisiche delle acque etc.

Tra le specie comuni adriatiche troviamo il merluzzo *Merluccius merluccius* (L.), il Merluzzetto *Trisopterus minutus capelanus* (Lacépède), Il Sugaro maggiore *Trachurus mediterraneus mediterraneus* (Steind.), la Triglia di fango *Mullus barbatus* (L.), la Suacia *Amoglossus latema* (Walb).

Queste specie sono presenti in circa 80% delle zone studiate. Altrettanto ampia è la distribuzione del Pagello, *Pagellus eryrinus* (L.), il Sugaro minore *Trachurus Trachurus* (L.) e la *Cepola Cepola macrophthalpa* (L.).

Sono anche caratteristici e abbondanti nell'Adriatico settentrionale la sardina *Sardina pilchardus*, lo spratto *Sprattus sprattus* e l'acciuga o alice o sardone *Engraulis encrasicolus*.

AREA DI PROGETTO

Per una caratterizzazione più specifica della zona di progetto si riportano i dati inerenti due tratti di costa limitrofi le cui caratteristiche sedimentologiche risultano particolarmente omogenee in maniera tale da poter costruire un quadro abbastanza esaustivo del panorama bentonico del fondale marino locale. Inoltre le indagini per il tratto di costa tra il Porto di Pesaro ed il Porto di Fano hanno riguardato un tratto di mare sia interno che esterno alle barriere frangiflutti in prossimità del torrente Genica.

In particolare nell'area di mare compresa tra il porto di Pesaro ed il Porto di Fano a circa 3 m di profondità e 0,11 mN dalla costa nei prelievi effettuati nell'estate 2000 dal laboratorio di biologia marina di Fano, predomina la zoocenosi a *Chamelea gallina*, accompagnata da altre specie di molluschi bivalvi tra cui *Donax semistriatus*, *Macra corallina*, *Spisula subtruncata* (foto 4) e *Tapes aurea*, mentre tra i gasteropodi sono risultati presenti *Nassa mutabilis*, *Acteon tornatilis*, *Ciclonassa neritea* e *Hinia reticulata*.

Più a riva, nell'area compresa dentro le scogliere artificiali, uno studio effettuato nello stesso anno (Tesi di laurea Polidori 2000-2001), ha evidenziato un andamento diverso: il phylum predominante è risultato essere quello dei Nematodi, che ha raggiunto valori di densità molto elevati, seguito dai molluschi, rappresentati per lo più dal bivalve *Lentidium mediterraneum*, che si adatta in modo particolare a basse salinità. Sono risultati presenti anche crostacei e policheti. Figura 5.5/1

Come si può osservare dal grafico, il maggior numero di individui e la maggiore diversità specifica si sono avute nell'area di mare a maggiore profondità, dove le comunità bentoniche risentono meno dell'incidenza delle maree, e quindi delle variazioni ambientali.

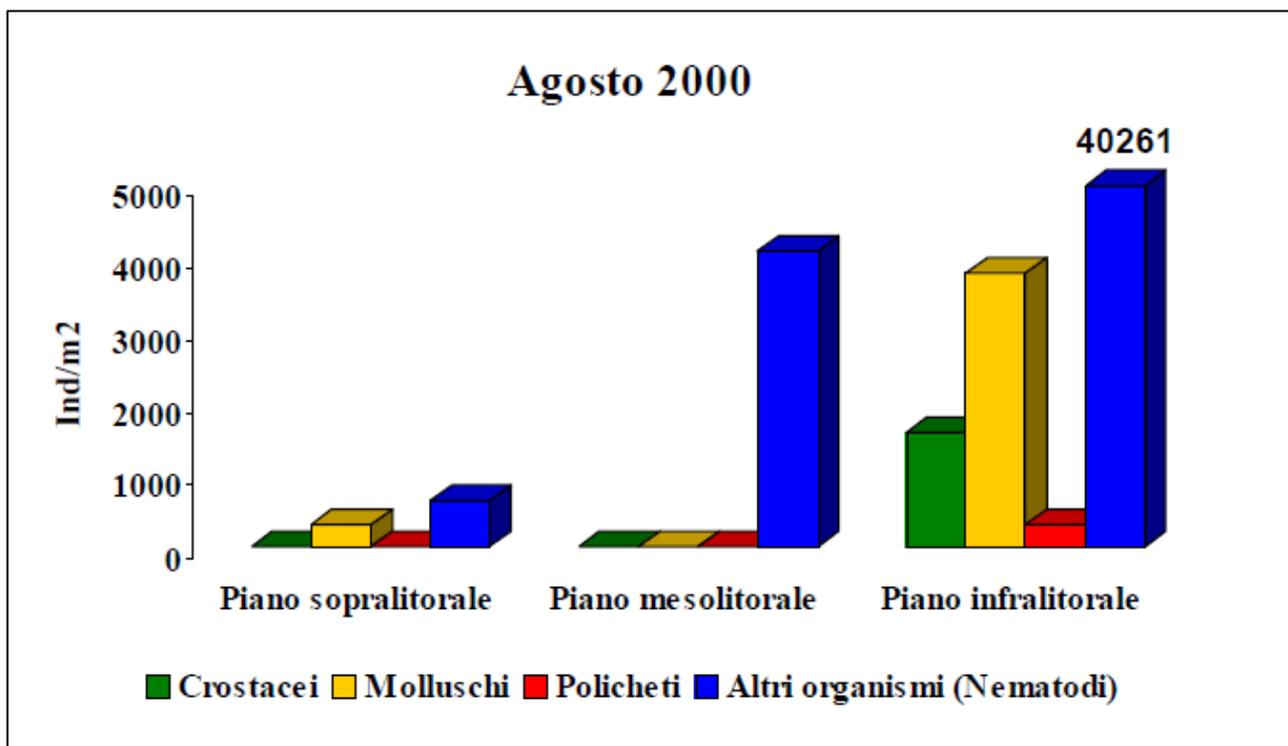


Fig. 5.5/1 - Densità per gruppo faunistico a tre diverse profondità all'interno della scogliera artificiale nei pressi della foce del torrente Genica.

Si può concludere quindi che le biocenosi bentoniche nell'area compresa all'interno delle scogliere artificiali risultano diverse rispetto a quelle tipiche dei fondali sabbiosi (SFS e SFBC) che si riscontrano all'esterno.

Nel tratto di mare tra il porto di Fano ed il fiume Metauro i campionamenti effettuati dal laboratorio di biologia marina di Fano nell'estate 2000, hanno evidenziato per questo tratto di costa fino alla profondità di 5 m, il ripetersi delle biocenosi SFS (sabbie fini superficiali) e SFBC (sabbie fini ben calibrate) (dalla classificazione Péres e Picard) principalmente rappresentate dal mollusco bivalve *Chamelea gallina*, in associazione alle specie di molluschi, crostacei ed echinodermi già riportate.

In corrispondenza delle scogliere artificiali si trovano adese alcune comuni macroalghe (Cloroficee, Feoficee e Rodoficeae), associate ai molluschi tipici di substrato roccioso (*Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Littorina neritoides* e *Lithophaga lithophaga*).

Per quanto riguarda invece la distribuzione delle biocenosi sui fondali all'interno delle scogliere, non sono disponibili studi recenti, anche se si presume che il numero di specie e di individui sia inferiore che nell'area all'esterno delle scogliere.

A livello di fitobentos, nell'area di progetto, non si riscontrano popolamenti vegetali dei fondi sabbiosi come le fanerogame marine.

5.5.4 Fauna ittica

Nel caso dell'area di studio, i fattori chiave che determinano la distribuzione e la diversità tra le associazioni delle differenti specie sono particolarmente legati alla tipologia di fondale ed al profilo batimetrico.

Si tratta di una zona caratterizzata da fondi mobili di tipo sabbioso e fangoso dove prevale l'associazione costiera con il Molo *Merlangius merlangius* (L.), lo sparide *Lithognathus mormyrus* (L.), il paganello *Gobius niger* (L.) e la passera *Platichthys flesus italicus* (L.); ù

Sui questi fondi fangosi litorali si trova un altro caratteristico pesce bentonico, la rana pescatrice (*Lophius piscatorius*); altri pesci che vivono infossati nella sabbia o nel fango sono i pesci ragno (*Trachinus araneus*, *T. draco*, *T. vipera*). Abbondanti sono anche le triglie di fango *Mullus barbatus*, i ghiozzi e paganelli *Gobius niger*, e *Gobius paganellus*, i pagelli e i pagri, le mormore *Lithognathus mormyrus*, l'ombrina *Umbrina cirrhosa* e i latterini *Atherina boyen*. Frequentano i fondali sabbiosi della costa alcune specie di pesci piatti come la sogliola *Solea lutea*, la passera di mare *Platichthys flesus flesus*, la suacia *Arnoglossus laterna*.

5.6 STATO ECOLOGICO DELLE ACQUE MARINO COSTIERE

Per le acque superficiali marino costiere lo stato ecologico viene attribuito attraverso lo studio di alcuni indicatori biologici, tra i quali il fitoplancton ed i macroinvertebrati bentonici, e uno stato chimico impostato sulla ricerca delle sostanze pericolose prioritarie così come definite nella tabella 1/A e 1/B del D.M. 260/2010. Il D.Lgs. 152/06 definisce inoltre le "acque a specifica destinazione" come quei corpi idrici o tratti di essi idonei ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, o particolarmente idonei alla vita dei pesci e dei molluschi. In particolare rientrano in questa categoria le acque destinate alla balneazione, normate dal D.Lgs. 116/08 e le acque destinate alla vita dei molluschi per le quali l'Allegato 2 sezione C stabilisce valori parametrici definiti che costituiscono gli obiettivi di qualità e fornisce gli strumenti per il raggiungimento e mantenimento degli obiettivi stessi.

I dati riportati nel presente capitolo sono estrapolati dal programma di monitoraggio delle acque marino costiere marchigiane ai sensi del D.Lgs 152/06 e DM 260/10 per il triennio 2010-2012 che è stato predisposto dall' ARPAM sulla base delle conoscenze dell'uso e della tipologia del tratto di corpo idrico o tratto di costa, prevedendo l'individuazione dei principali corpi idrici su cui modulare la rete di monitoraggio. Tutti i corpi idrici individuati dalla Regione Marche con DGR 2105/2009 sono stati definiti "a rischio" sulla base delle conoscenze del territorio e le pressioni che agiscono su ogni corpo idrico, avvalendosi anche dei dati dei pregressi monitoraggi. Di conseguenza tutti i corpi idrici sono stati sottoposti a monitoraggio operativo.

L'obiettivo del monitoraggio delle acque marino costiere è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello *stato ecologico* e dello *stato chimico* delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico e permettere la classificazione dei corpi idrici in cinque classi come previsto dal D.Lgs 152/06.

AREA DI STUDIO

Per l'area di studio la stazione di riferimento è posizionata lungo un transetto alla foce del fiume Metauro la quale viene presa come punto di riferimento per la caratterizzazione del "corpo idrico" compreso tra Fano e Senigallia.

Il transetto è posizionato perpendicolare alla costa: alla distanza di 500 e 1800 metri dalla riva. Il transetto è stato posizionato nella area in modo da avere una distanza sufficiente dagli apporti fluviali, i punti di campionamento ricadano così al di fuori dell'area di rimescolamento delle acque dolci, garantendo quindi la valutazione della qualità del corpo recettore e non quella degli apporti.

Per ogni punto sono stati effettuati campioni di: elementi chimico-fisici e chimici come riportato nella parte introduttiva in ottemperanza al D.Lgs. 260/2010 con frequenza trimestrale, e il fitoplancton (Clorofilla "a") con una cadenza mensile (quindicennale nei mesi estivi).

Per le acque marino costiere gli elementi biologici che è possibile usare come strumenti per descrivere lo stato ecologico degli ecosistemi sono: il fitoplancton, i macroinvertebrati bentonici, le macroalghe e le angiosperme (fanerogame marine).

La classificazione degli indicatori biologici avviene attraverso il rapporto (EQR: Ecological Quality Ratio) tra gli elementi di qualità misurati nel corpo idrico e le condizioni di riferimento caratteristiche

del tipo corrispondente. Le macroalghe e le fanerogame non sono state scelte per l'analisi perché assenti o scarse nell'area marina marchigiana.

5.6.1 Risultati del monitoraggio

Fitoplancton

La composizione tassonomica del fitoplancton fornisce indicazioni sulla selettività dell'ambiente alla presenza ed allo sviluppo di particolari specie rispetto ad altre. In ambiente marino, i principali fattori che controllano la biodiversità algale sono: il bilancio idrico, le correnti, la profondità, la salinità, la luce e la concentrazione dei nutrienti, oltre che la presenza dei predatori (zooplancton). Il fitoplancton inoltre costituisce un elemento ecologico chiave negli ecosistemi acquatici ed è un ottimo indicatore dei cambiamenti dello stato trofico e degli impatti a breve termine come l'arricchimento di nutrienti, che determina come effetto immediato un incremento della biomassa, della produzione primaria, della frequenza delle fioriture e della composizione delle specie.

L'elemento Biologico Fitoplancton è classificato sulla base dei valori di Clorofilla "a" superficiale, parametro scelto come indicatore della biomassa fitoplanctonica, come previsto dal DM 260/2010.

La **tabella 5.6/A** che segue riporta il risultato di tale classificazione.

	STAZIONE	90° percentile Clorifilla a per stazione per anno	90° percentile Clorifilla a per corpo idrico per anno	Valore medio percentili triennio	CLASSE CORPO IDRICO TRIENNIO
Anno 2010	0003 (Metauro 500)	2,3	3,0	4,0	SUFFICIENTE
	1803 (Metauro 1800)	3,4			
Anno 2011	0003 (Metauro 500)	6,1	8,3		
	1803 (Metauro 1800)	10,6			
Anno 2012	0003 (Metauro 500)	0,8	0,7		
	1803 (Metauro 1800)	0,8			

Tab. 5.6/A - Classificazione del corpo idrico sulla base dei valori di Clorofilla "a"

Le concentrazioni maggiori di clorofilla "si registrano in inverno seguite da quelle autunnali: in particolare i valori di clorofilla "a" seguono l'andamento stagionale delle Diatomee.

Macroinvertebrati bentonici

L'analisi della composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici di fondi mobili è parte integrante della valutazione delle caratteristiche dell'ambiente marino, infatti la loro composizione e struttura può essere utilizzata per caratterizzare le condizioni ambientali di aree da indagare e classificare l'estensione di eventuali impatti ambientali.

Una biocenosi, in condizioni ambientali stabili, è sottoposta a lievi cambiamenti nel tempo, sia qualitativi che quantitativi, ed è costituita da un elevato numero di specie rappresentate da pochi individui: è di solito presente una elevata biodiversità. Quando si verifica un fenomeno inquinante si assiste ad una riduzione del numero totale di specie (diminuisce la diversità) e contemporaneamente si assiste allo sviluppo di poche specie maggiormente tolleranti a condizioni ambientali sfavorevoli.

Per l'elemento di Qualità Biologico: Macrozoobenthos, le stazioni di campionamento sono state scelte lungo il medesimo transetto ma in relazione alla granulometria del sedimento: la prima in corrispondenza di un fondale sabbioso (percentuale di sabbia >75%) e la seconda di un fondale

fangoso (percentuale di sabbia <25%), come specificato dalle metodologie ISPRA. Sono previste due campagne di campionamento una primaverile e una autunnale.

L'analisi dei valori dell'MAMBI (Multivariate Azti Marine Biotic Index), utilizzato per fornire una classificazione ecologica sintetica dell'ecosistema attraverso l'utilizzo dei parametri strutturali (diversità, ricchezza specifica e rapporto tra specie tolleranti/sensibili) della comunità macrozoobenthonica di fondo mobile, hanno permesso di classificare il corpo idrico con uno stato di qualità "Buono". Non è stato evidenziato un impoverimento della componente dei macroinvertebrati presenti, con buona relazione fra organismi sensibili e tolleranti.

La **tabella 5.6/B** riporta i valori riscontrati per la classificazione del corpo idrico.

SITO	PERIODO	M_AMBI	Valore medio per stazione	Classe stazione	Valore medio per corpo idrico	CLASSE CORPO IDRICO
52BH (sabbia)	Primavera 2011	0,72	0,75	Buono	0,72	BUONO
52BH (sabbia)	Autunno 2011	0,78				
59BH (fango)	Primavera 2011	0,55	0,69	Buono		
59BH (fango)	Autunno 2011	0,83				

Tab.5.6/B - Valori dell'indice M-AMBI.

L'analisi della comunità macrobentonica nel campionamento di aprile ha permesso di evidenziare una discreta biodiversità, sostenuta dalla presenza di 18 specie e 172 individui nella stazione Metauro Sabbia e da 13 specie e 78 individui nella stazione Metauro fango.

A novembre si è avuto un incremento della biodiversità. Nella stazione Metauro sabbia sono state identificate 32 specie e 3015 individui, mentre nella stazione Metauro fango 22 specie e 143 individui. La biocenosi a SFBC, ha mostrato un maggiore numero di specie rispetto alla VTC. Nella SFBC tra i molluschi, le specie riscontrate con un maggior numero di individui sono risultate *Chamele gallina* e *Donax semistriatus*, tra gli anellidi policheti *Prionospio caspersi*, *Owenia fusiformis* e *Nephtys hombergii*, mentre tra i crostacei è stata riscontrata una cospicua presenza dell'anfipode *Ampelisca brevicornis*.

Sono risultate inoltre presenti con un discreto numero di individui, i molluschi *Tellina nitida*, *Dosinia lupinus*, *Nucula nitidosa*, *Nassarius pygmaeus*, *Pharus legumen*; i policheti *Magelona papillicornis*, *Lumbrineris gracilis*, *Sigalion matilde*, oltre ad altre in misura minore.

Nella biocenosi VTC, ad eccezione del polichete *Owenia fusiformis*, non si è evidenziata una specie dominante; tra i molluschi, le specie riscontrate con maggiore frequenza sono risultate: *Pharus legumen*, *Dosinia lupinus*, *Corbula gibba*, *Abra alba*, *Turritella communis*, *Dentalium inaequicostatum* ed altre; tra i policheti: *Nephtys hombergii*, *Lumbrineris gracilis*, e *Mista picta*.

Nel complesso le comunità macrobentoniche hanno evidenziato una buona biodiversità.

L'indice TRIX

Gli elementi fisico-chimici a sostegno vengono valutati attraverso l'indice trofico TRIX.

Il TRIX considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria: nutrienti e biomassa fitoplanctonica. Esso riassume in un valore numerico una combinazione di alcune variabili (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto

inorganico disciolto) che definiscono, in una scala di valori da 1 a 10, le condizioni di trofia ed il livello di produttività delle aree costiere.

A seconda del macrotipo del corpo idrico, nel D.M. 260/2010 sono individuati i limiti di classe tra lo stato BUONO e quello SUFFICIENTE.

L'indice TRIX può essere utilizzato non solo ai fini della valutazione del rischio eutrofico ma anche per segnalare scostamenti significativi dalle condizioni di trofia tipiche di aree naturalmente a basso livello.

I valori medi del calcolo dell'indice TRIX per il transetto Metauro, sono riportati nella **tabella 5.6/C**

	STAZIONE	TRIX – Valore medio annuo	TRIX – Valore medio annuo per corpo idrico	Valore medio triennio	CLASSE CORPO IDRICO TRIENNIO
Anno 2010	0003 (Metauro 500)	4,5	4,5	4,5	BUONO
	1803 (Metauro 1800)	4,5			
Anno 2011	0003 (Metauro 500)	5,0	4,7		
	1803 (Metauro 1800)	4,3			
Anno 2012	0003 (Metauro 500)	4,4	4,2		
	1803 (Metauro 1800)	4,1			

Tab. 5.6/C - Valori mediati dell'indice TRIX per la stazione del transetto Metauro.

Numericamente il valore TRIX può variare da 0 a 10, andando dalla oligotrofia (0; acque scarsamente produttive tipiche del mare aperto) alla ipereutrofia (10; acque fortemente produttive tipiche di aree costiere eutrofizzate). Tuttavia quasi nella totalità dei casi i valori TRIX variano da 2 a 8.

Per quanto riguarda i valori medi annui, nel 2010 tutte le stazioni hanno registrato un trix inferiore a 5 ad eccezione dei mesi di febbraio, marzo e dicembre indicando la presenza di acque con un medio livello di trofia.

Nel 2011 il TRIX è risultato superiore a 5 nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, novembre e dicembre, in corrispondenza di elevati carichi trofici provenienti dagli apporti fluviali ed in concomitanza con estesi fenomeni di fioritura algale. Il 2011 è stato un anno particolarmente critico in termini di fenomeni eutrofici e fioriture algali.

Nel 2012 sono stati riscontrati valori di TRIX elevati ed indicativi di acque molto produttive con scarsa trasparenza, nel mese di dicembre. Nei restanti mesi i valori di TRIX sono risultati inferiori a 5 con un livello di trofia medio ed una buona trasparenza.

Classificazione del corpo idrico

La Classificazione biologica del tratto tra Fano e Senigallia è riportata nella **tabella 5.6/D** di sintesi che segue.

ELEMENTI DI QUALITÀ		CLASSE
Elementi biologici	Fitoplancton	Sufficiente
	Macroinvertebrati bentonici	Buono
Elementi fisico chimici a sostegno -TRIX		Buono
Elementi chimici a sostegno (tab 1/B)		Buono
STATO ECOLOGICO		SUFFICIENTE
STATO CHIMICO		BUONO

Tab. 5.6/D - Stato di qualità biologica dell'area tra Fano e Senigallia

Dal giudizio di qualità emerge dunque che l'area di progetto appartiene ad un tratto di mare nel quale la qualità diffusa dell'ambiente biotico ed abiotico risulta BUONA. Dobbiamo quindi considerare tale ambiente non contaminato da sistemi inquinanti per le diverse componenti ambientali. Per un maggiore approfondimento anche inerenti valori e dati di numerose sostanze chimiche monitorate a livello di colonna d'acqua si rimanda alla consultazione dell'intero documento.

5.6.2 Qualità delle acque di balneazione

La qualità delle acque di balneazione è fondamentale dal punto di vista igienico-sanitario. Durante la stagione balneare, che va da maggio a settembre, le acque di balneazione sono sottoposte a controllo da parte dell'Agenzia con finalità di protezione della salute dei bagnanti da un lato, del miglioramento della qualità ambientale della risorsa idrica dall'altro.

L'ARPAM è impegnata nel monitoraggio delle acque marino costiere come supporto alla Regione Marche e al Ministero dell'Ambiente e della Salute. I principali monitoraggi vengono realizzati per definire la qualità ambientale, per il controllo delle acque destinate alla balneazione, per quelle destinate alla vita dei molluschi, per il controllo dei fenomeni eutrofici.

I parametri d'indagine delle acque di balneazione e relativi valori limite di legge, per la valutazione dell'idoneità durante il periodo di campionamento, sono riportati nella tabella seguente. **Tabella 5.6/E**

Parametri	Corpo idrico	Valori limite
Enterococchi intestinali	Acque marine	200 n*/100 ml
	Acque interne	500 n*/100 ml
Escherichia coli	Acque marine	500 n*/100 ml
	Acque interne	1000 n*/100 ml

(*) n = UFC o MPN

Tab. 5.6/E - Valori limite di legge per la qualità delle acque di balneazione

La normativa ha individuato 4 classi di qualità per le acque di balneazione: ECCELLENTE **valore 1**, BUONA **valore 2**, SUFFICIENTE **valore 3**, SCARSA **valore 4**, sulla base delle analisi dei dati degli ultimi 4 anni (almeno 16 analisi per punto) o, nei casi previsti, degli ultimi 3 anni (per almeno 12 analisi per punto) opportunamente elaborati secondo la valutazione del 95°e/o 90° percentile; entro la fine della stagione balneare 2015 dovrà essere raggiunta almeno la qualità sufficiente. Vedi **Tabella 5.6/F**

Parametri	Metodi	Classi di Qualità			
		ECCELLENTE	BUONA	SUFFICIENTE	SCARSA
Enterococchi (ufc/100 ml)	ISO 7899-1 o 7899-2	100 (*)	200 (*)	185 (**)	>185 (**)
<i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml)	ISO 9308-3 o 9308-1	250 (*)	500 (*)	500 (**)	>500 (**)

*Basato sulla valutazione del 95° percentile
 **Basato sulla valutazione del 90° percentile

Tab. 5.6/F – Classi di qualità per le acque di balneazione

La **tabella seguente 5.6/G** riporta l'elenco delle acque di balneazione individuate nel territorio della Regione Marche, per i campionamenti effettuati nell'area di progetto, all'inizio della stagione balneare 2014 e la relativa classificazione effettuata sulla base dei dati di monitoraggio delle ultime quattro stagioni balneari (2010-2013).

Come si può notare tutti i parametri permettono di ottenere un giudizio eccellente per le acque di balneazione (Valore 1).

ID Area di Balneazione	Nome	Comune	Classe
IT011041013007	SASSONIA NORD C/O IST. BIOLOGIA MARINA	Fano	1
IT011041013008	PENSIONE ANGELA SASSONIA CENTRO	Fano	1
IT011041013009	SFIORATORE DEPURATORE SASSONIA SUD	Fano	1
IT011041013010	BERSAGLIO - FINE GO-KART	Fano	1

Tab. 5.6/G – Valore di qualità ottenuto dai campionamenti effettuati nell'area di studio

Un'ulteriore criticità anche per il 2014 si è presentata in corrispondenza delle aree interessate dagli scolmatori di piena della rete mista nel Comune di Fano: in occasione di eventi piovosi di particolare rilievo è stata attivata la procedura per le misure di gestione in caso di inquinamento di breve durata. Il 31 Luglio infatti, con l'Ordinanza Sindacale N.22, è stata attuata anche nel comune di Fano una procedura semplificata per l'emissione dell'ordinanza cautelativa di non balneabilità; la procedura prevede che l'Ente Gestore dia l'allerta nel momento in cui gli scolmatori di piena sversano a mare. La medesima Ordinanza regola la revoca del divieto una volta che ARPAM con la verifica analitica dimostri il ripristino delle condizioni di balneabilità. Nel rispetto dei tempi previsti e comunque sempre entro le 72 ore dagli eventi piovosi, ARPAM ha effettuato campionamenti ed analisi per la verifica della balneabilità delle acque interessate.

Nella stagione balneare 2014, sono stati segnalati 4 eventi inquinanti dovuti allo sfioro dei suddetti scalmatori, che comunque non hanno influenzato la qualità delle zone interessate, che sono risultate Eccellenti.

5.7 PAESAGGIO

Il paesaggio rappresenta un rilevante elemento descrittivo del contesto ambientale locale. Nel caso specifico il tratto costiero interessato dall'opera è stato confrontato con l'aspetto paesaggistico generale in maniera tale da evidenziare e comprendere il grado d'interferenza delle scogliere nella percezione visiva dell'area.

5.7.1 - Analisi del paesaggio

L'intervento in oggetto, come riportato nel quadro programmatico, ricade sia nelle aree d'interesse paesaggistico tutelate dalla legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera a) del D.lgs. n. 42/2004 e sia in un'area di interesse paesaggistico tutelata in base alla legge ai sensi dell'art. 136 del medesimo d.lgs. n. 42/2004; in particolare si tratta dell'area Sassonia istituita con DM 04/07/1966.

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

- **Ambiente costruito**. Esso è rappresentato essenzialmente dal paesaggio edilizio abitativo. Si distribuisce lungo la fascia di costa comunale in maniera uniforme e risulta particolarmente inserito nella zona di pertinenza marina in quanto nei decenni precedenti sono state edificate aree particolarmente a contatto della linea di riva eliminando una zona cuscinetto molto importante nella gestione della spiaggia costituita dall'ambito di pertinenza del ritmo marino nei suoi fenomeni di trasporto, erosione, ed accumulo.
- **Ambiente di spiaggia**. Considerando la sua distribuzione territoriale in direzione Nord – Sud esso si estende dal porto sino alla foce del fiume Metauro per una lunghezza di circa 3.3 km. Si tratta di una fascia di ampiezza decrescente dal porto verso Sud. La sua massima estensione è di 65 metri nelle immediate vicinanze del porto, mentre quella minima è di qualche metro in alcuni punti vicini all'area costiera denominata "il bersaglio". La conformazione sedimentaria della spiaggia della "Sassonia" è costituita da elementi ghiaiosi a ciottoli di origine fluviale che ne donano un aspetto particolarmente suggestivo per la sua colorazione biancastra e per la tipologia di spiaggia differente dal contesto delle spiagge sabbiose presenti nel restante territorio comunale.
- **Opere di protezione costiera**. Si tratta di strutture deposte in vari periodi temporali per proteggere una parte della spiaggia da fenomeni erosivi. Tali opere risultano essere ben visibili e posizionate in differente maniera nella zona di progetto:
 - perpendicolarmente alla costa, come i pennelli;
 - parallelamente, come le scogliere.

In questo caso considerando a livello paesaggistico solo quelle emerse, queste si distribuiscono per una lunghezza di circa 1 km dalla zona del "bersaglio" sino alla foce. La messa a dimora, nei vari anni passati, di tali opere su gran parte del litorale ha fatto sì che ormai rientrassero nella percezione visiva omogenea della fascia costiera come elementi integrati nel paesaggio e non più come detrattore.

- **Distesa acqua**. Tale bacino antistante l'area di progetto rappresenta un tratto di mare appartenente al bacino Adriatico settentrionale il quale termina a livello del promontorio del Conero nel comune di Ancona. Nei suoi aspetti fisici la zona risulta omogeneo con le caratteristiche delle acque basse della fascia costiera marchigiana sino alla zona di Ancona ad esclusione del litorale del Conero che possiede morfologia costiera alta a falesia e un buon grado di naturalità. Tali acque sono spesso cariche di sedimento in sospensione durante le mareggiate ma anche durante il modesto movimento del moto ondoso e data la bassa profondità acquisiscono una persistente colorazione sabbiosa e ridotta trasparenza.

Altre colorazioni sono assunte in funzione di cambiamenti nelle condizioni chimico fisiche della colonna d'acqua, quando ad esempio si assiste a fenomeni di proliferazione algale, oppure durante i cicli stagionali del plancton, la presenza di abbondante fitoplancton ne determina una persistente colorazione verdastra con riduzione della trasparenza della colonna d'acqua.

- **Aree verdi.** Queste sono presenti lungo la fascia sud del litorale oggetto di studio nelle zone di retrospiaggia e comprendono lembi di vegetazione residuale molto compromessa e spazi a giardino appartenenti ad alcune abitazioni che si spingono sino a ridosso della spiaggia. Senza un' attenta riqualificazione naturalistica la loro importanza visiva perde di rilevanza. La zona del "bersaglio" ad esempio partecipa a creare un'estensione di percezione visiva di degrado del litorale.
- **Ambiente agricolo.** Rimane fuori dal contesto visivo circostante il sito di progetto, ma viene comunque menzionato essendo presente nella **figura 5.7/1**. Esso è rappresentato dalle zone agricole ai margini della periferia verso la foce del Metauro

La distribuzione spaziale delle caratteristiche paesaggistiche sopra descritte è riportata in **figura 5.7/1**



Fig. 5.7/1 - Distribuzione degli elementi paesaggistici nell'area costiera di progetto.

Di seguito si riportano alcune immagini dell'area di progetto, che evidenziano la tipologia di paesaggio sopra rappresentato. La **figura 5.7/2** rappresenta una visuale dal mare verso terra per descrivere la presenza antropica a ridosso della spiaggia nel tratto di progetto.

La Figura **5.7/3** mostra le opere di difesa costiera ed in particolare la massicciata a protezione della strada ed il pennello di Via Ruggeri.

La distesa di mare antistante Sassonia è mostrata in **figura 5.7/4**

La spiaggia di Sassonia è mostrata in **figura 5.7/5**.



Fig. 5.7/2 - Foto della Spiaggia di Sassonia e l'ambiente antropico retrostante. Ottobre 2014



Fig. 5.7/3 - Foto delle opere a difesa della costa al margine sud dell'area di progetto. Ottobre 2014



Fig. 5.7/4 - Foto della distesa acquea antistante la spiaggia di Sassonia. Ottobre 2014

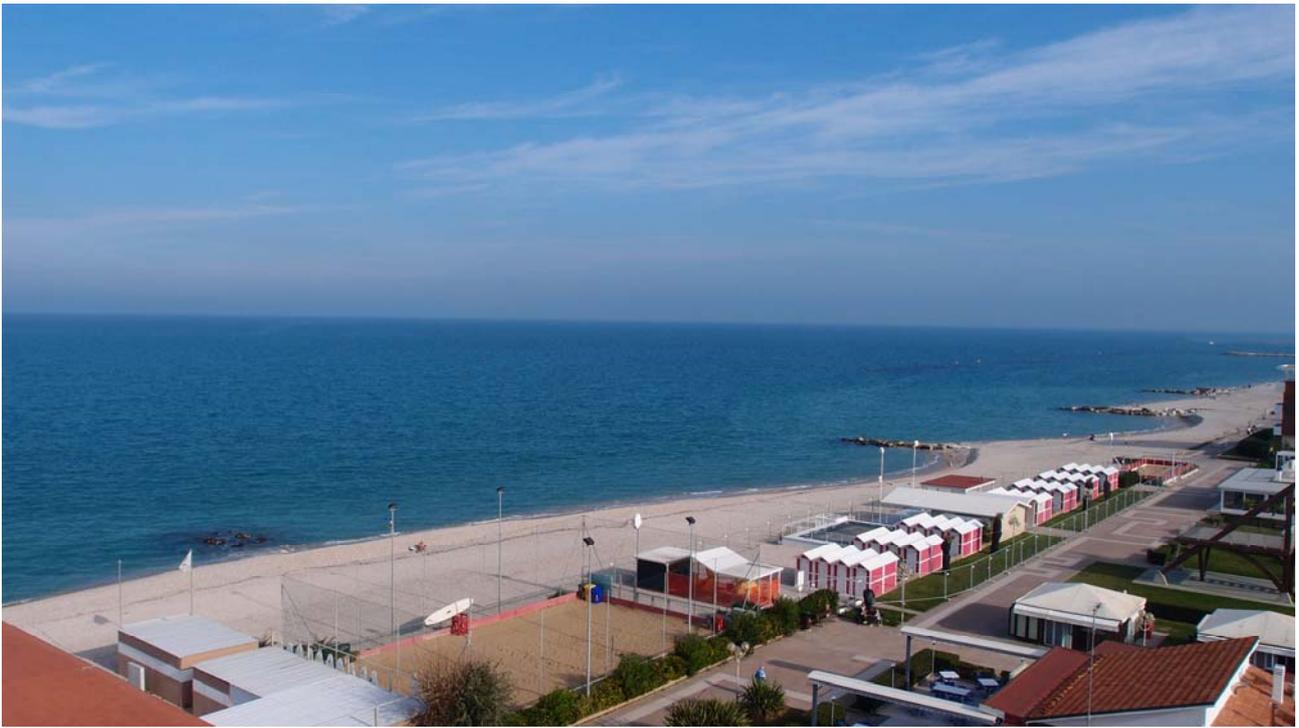


Fig. 5.7/5 - Spiaggia di Sassonia - Vista in direzione Sud

5.8 ASPETTI VEGETAZIONALI DEL LITORALE

Lungo il litorale interessato dal progetto bisogna sottolineare che la vegetazione risulta quasi assente ed in particolar modo la vegetazione naturale.

Se viene analizzato l'intero tratto, la parte Nord compresa tra la zona del Bersaglio ed il porto non presenta vegetazione. Tale area risulta sfruttata dal punto di vista antropico con presenza di strutture accessorie alla balneazione e viarie. L'unica vegetazione presente è di tipo cosmetico ed accompagna giardini e passeggiata.

Il secondo segmento di litorale tra la zona del bersaglio e Baia Metauro è caratterizzato da una situazione di degrado che ha permesso tuttavia di mantenere alcuni lembi di vegetazione di retrospiaggia legata a una tipologia di ambiente relitto e fortemente deturpato.

La zona della quale si è analizzata la vegetazione è rappresentata in **figura 5.8/1**. L'area d'indagine è situata lungo il litorale a sud est dell'abitato, e a circa 1 km a nord est della foce del fiume Metauro. La zona situata ad una posizione altimetrica di circa 2 m s.l.m. è delimitata a sud ovest dalla linea ferroviaria adriatica.



Foto 5.8/1 - Area indagata per lo studio vegetazionale

Morfologicamente l'area risulta subpianeggiante, con una leggera concavità, legata alla presenza di un'area lagunare retrodunale, distrutta nel secondo dopoguerra.

Sono presenti in quest'area delle depressioni localizzate, in cui si creano delle pozze più o meno estese, che in concomitanza di forti precipitazioni, rimangono allagate per periodi variabili. Verso mare la contiguità con la spiaggia risulta bruscamente interrotta da una ripida scarpata di erosione.

5.8.1 Quadro botanico-vegetazionale

Oggetto dello studio è stato quello di compiere un'indagine conoscitiva della flora e della vegetazione dell'area litoranea. Le uscite in campagna effettuate nel mese di aprile, hanno permesso di evidenziare una forte banalizzazione della stessa, con presenza di entità a largo spettro corologico e scarsa caratterizzazione fitogeografica e fitocenotica. L'attuale presenza floristica è tutto quello che rimane della tipica vegetazione lagunare retrodunale salmastra, distrutta dagli insediamenti edilizi e turistici del secondo dopo guerra. Per l'identificazione delle specie vegetali le flore consultate sono state: Flora d'Italia, (Pignatti, 1982), Flora Europaea (T. G. Tutin *et al.* 1964-80). Mentre per la revisione nomenclaturale si è fatto riferimento a Cecklist of the Italian Vascular Flora (Conti *et al.*, 2005, 2006)

TIPOLOGIE FITOCENOTICHE RINVENUTE

Vegetazione erbacea post culturale

Agropyro repentis-Dactyletum glomeratae (Ubaldi 1976) em. Ubaldi, Puppi & Speranza 1983.

Tale fitocenosi s'insedia in aree agricole, in seguito all'abbandono delle normali pratiche colturali. La fitocenosi costituita da specie pioniere afferisce all'associazione fitosociologia *Agropyro repentis-Dactyletum glomeratae* (Ubaldi 1976) em. Ubaldi, Puppi & Speranza 1983. L'associazione descrive una cenosi vegetale erbacea, continua a prevalenza di emicriptofite, che a fine ciclo vegetativo raggiunge un'altezza media di 50 cm., specie guida sono le graminacee: *Agropyro repens*, *Dactylis glomerata*, a cui si associano *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Daucus carota*, *Artemisia vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* etc.(foto 2). L'elevata abbondanza di *Dactylis glomerata*, riscontrata nel sito in esame denota la superficialità della falda freatica e/o un'elevata presenza di acqua capillare tra gli interstizi delle particelle del suolo, infatti tale vegetazione, preferisce suoli argillosi e debolmente drenanti. Tale fitocenosi si presenta scarsamente strutturata ed in fase matura per essere ricolonizzata da specie legnose quali *Dittrichia viscosa* etc., risulta comunque la fitocenosi più abbondante. **Foto 5.8/2**



Foto 5.8/2 - Vegetazione afferente all'associazione. *Agropyro repentis-Dactyletum glomeratae*.

Vegetazione delle acque poco profonde a prevalenza di elofite

Phragmitetum communis (All. 1921) Pignatti 1953

Tale fitocenosi dominata da *Phragmites australis* forma popolamenti per lo più radi e paucispecifici,. E' presente in suoli prevalentemente limoso-argillosi che possono presentarsi asciutti, ma che di norma hanno un elevato valore d'umidità assicurato dalle falda freatica superficiale. Il substrato può presentarsi coperto da materiale morto, costituito soprattutto dalla cannuccia. Le specie elofitiche che sono rappresentate soprattutto da *P. australis*, e *Typha latifolia* prevalgono sulle altre forme biologiche e solo quando la densità delle prime è minore, aumenta la diversità floristica con presenza di emicriptofite, terofite e geofite, tra le quali ricordiamo: *Lythrum salicaria* e *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum* e varie Cyperaceae. In corrispondenza dei

canneti rilevati si nota un processo di interrimento che di norma si accentua nei mesi più caldi, preparando il substrato per la colonizzazione di specie di praterie igrofile e boschi ripariali. Tale associazione svolge un ruolo importante nell'evoluzione della vegetazione acquatica. Infatti a causa del fitto intreccio dei loro rizomi favoriscono l'accumulo delle sostanze organiche, accelerando i processi di interrimento, e l'insediarsi di nuove fitocenosi. Questa associazione si rinviene nell'area di studio, al margine SE e in piccole aree ove comunque esistono delle depressioni umide per buona parte dell'anno. **Foto 5.8/3.**



Foto 5.8/3 - Vegetazione afferente all'associa. *Phragmitetum communis*

Vegetazione nitrofile erbaceo-arbustiva di suoli umidi

***Clematido vitalbae-Arundinetum donacis* Biondi & Allegrezza 2004**

L'associazione descrive una densa fitocenosi, pressoché monospecifica, a canna domestica (*Arundo donax*). Alla canna comune spesso si associano numerose specie lianose quali vitalba (*Clematis vitalba*), vilucchione (*Calystegia sepium*) ed altre. La canna domestica, specie introdotta dall'Asia centrale, veniva (e in misura molto minore oggi) ampiamente utilizzata a fini agricoli. Piantata sovente ai margini dei campi, si diffonde spontaneamente, per via agamica, andando ad occupare grazie ai fitti stoloni ipogei, i suoli umidi, allargandosi in maniera radiale formando delle tipiche fitocenosi di forma circolare, anche al di fuori di aree umide. Nella nostra area tale associazione si rinviene, in prossimità del gradino retrodunale, (**foto 5.8/4**), e in alcune aree localizzate soprattutto nella rampa di accesso alla strada statale adriatica, della. Si rinviene anche in prossimità della parte retrostante della spiaggia ghiaiosa, pur non formando una vera fitocenosi, ma solo popolamenti effimeri, sia nella composizione, che nell'estensione. (**foto 5.8/5**).



Foto 5.8/4 – In corrispondenza del gradino retrodunale (visto in direzione SE) fitocenosi a dominanza di *Arundo donax*, e vegetazione a dominanza di *Dittrichia viscosa*. Lato sx.



Foto 5.8/5 – Popolamento effimero ad *Arundo donax* nella parte retrostante della spiaggia sassosa.

Vegetazione durevole a dominanza di *Dittrichia viscosa*

Senecio erucifolii-Inuletum viscosae Biondi & Allegrezza 1996

L'associazione *Agropyro-Dactyletum* sopra descritta, evolve naturalmente (in mancanza di effetti perturbativi di origine antropica) verso una fitocenosi afferente all'associazione fitosociologica *Senecio erucifolii-Inuletum viscosae*. Tale vegetazione rappresenta una tappa di recupero progressivo verso stadi più complessi, specie guida di tale comunità sono *Dittrichia viscosa*, emicriptofita scaposa, che anche grazie al forte apparato radicale si insedia in modo preponderante rappresentandone l'elemento vegetazionale più abbondante che tende a ridurre la biodiversità, a scapito delle altre specie erbacee. A *Dittrichia viscosa* si associano altre specie nano fanerofitiche e camefitiche. Nell'area in esame si rinviene in una forma impoverita e scarsamente strutturata, di tale associazione in quanto manca dei suoi elementi tipicizzanti quali: *Senecio erucifolius*, *Cirsium italicum*, *Bellevalia romana*. Tuttavia con qualche forzatura possiamo inquadrarla nell'associazione di riferimento. Tale associazione creerà in un lasso di tempo variabile a seconda dei dati stagionali, le condizioni idonee ad accogliere una vegetazione erbacea di specie rampicanti (p.e. *Clematis vitalba*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium* etc.) ed arbustiva con elementi eliofili quali *Ulmus minor*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* etc.. primo passo dinamico secondario verso una fitocenosi arborea (**Foto, 5.8/6**).



Foto 5.8/6- Area retrodunale con popolamenti pionieri di *Dittrichia viscosa* (al centro). Sullo sfondo popolamento a *Phragmites australis*

Vegetazione arborea antropica relittuale

Ai margini delle aree erbacee perpendicolarmente alla linea di costa si rinvengono, dei filari arborati, con specie quali *Ulmus minor*, e *Tamarix* sp. (**foto 5.8/7**). La succitata vegetazione potrebbe essere una forma relittuale delle antiche siepi interpoderali, che dopo la bonifica

dell'area retrodunale andavano a definire le varie proprietà agricole. Tale vegetazione, sia per l'esiguo spazio occupato, sia per le caratteristiche dinamiche e strutturali non può essere inquadrata in nessuna associazione fitosociologica.



Foto 5.8/7- Filare di Ulmus minor e Tamarix sp.

Vegetazione nitrofila rudérale

Ai margini delle aree ecotonali ed in prossimità di piccole aree fortemente antropizzate, margini di sentieri, presso manufatti, si rinvencono delle specie nitrofile ruderali, per lo più neofitiche, a sviluppo annuale, nel corso dell'indagine floristica si sono rinvenute le seguenti specie: *Alopecurus myosuroides*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia coronopifolia*, *Anagallis arvensis*, *Arctium minus*, *Ballota nigra*, *Bromus arvensis*, *Bromus hordeaceus*, *Calendula arvensis*, *Calepina irregularis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Capsella rubella*, *Cardaria draba*, *Cerastium glomeratum*, *Chenopodium album*, *Chenopodium murale*, *Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis*, *Crepis vesicaria*, *Cymbalaria muralis*, *Cynodon dactylon*, *Erodium malacoides*, *Galium album*, *Galium aparine*, *Geranium molle*, *Hordeum leporinum*, *Lolium multiflorum*, *Malva sylvestris*, *Nigella damascena*, *Parietaria judaica*, *Polycnemum arvense*, *Papaver roeHAS*, *Phalaris arundinacea*, *Plantago major*, *Plantago lanceolata*, *Plantago coronopus*, *Polygonum aviculare*, *Rumex crispus*, *Scandix pecten-veneris*, *Setaria viridis*, *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Smyrniolum olusatrum*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Torilis nodosa*, *Urtica dioica*, *Valerianella locusta*, *Veronica arvensis*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolium*, *Vicia hybrida*. Tutte queste specie seppure poco strutturate rientrano nella alleanza fitosociologica *Chenopodion muralis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936. **Foto 5.8/8**

Segue lo schema sintassonomico in **Tabella 5.8/A**



Foto 5.8/8 - Vegetazione nitrofila prospiciente la scarpata di erosione, si notano, *Ballotta nigra* (a sinistra, in alto), *Smyrniium olusatrum* (in basso al centro)

Schema sintassonomico
Vegetazione erbacea post colturale
Classe: <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer, Preising. & Tüxen in Tüxen 1951 Ordine: <i>Agropyretalia repentis</i> Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer & al. 1967 Alleanza: <i>Dauco-Mellilotion</i> Görs 1966 Associazione: <i>Agropyro repentis-Dactyletum glomeratae</i> (Ubaldi 1976) em. Ubaldi, Puppi & Speranza 1983
Vegetazione delle acque poco profonde a prevalenza di elofite
Classe: <i>Phragmiti-Magnocaricetea</i> Klika 1941 Ordine: <i>Phragmitetalia</i> W. Koch 1926 em. Pign. 1926 Alleanza: <i>Phragmition communis</i> W. Koch 1926 Associazione: <i>Phragmitetum communis</i> (All. 1921) Pignatti 1953
Vegetazione nitrofile erbaceo-arbustiva di suoli umidi
Classe: <i>Rhamno-Prunetea</i> Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962 Ordine: <i>Prunetalia spinosae</i> Tüxen 1952 Alleanza: <i>Berberidion vulgaris</i> Braun-Blaunquet 1950 Associazione: <i>Clematido vitalbae-Arundinetum donacis</i> Biondi & Allegrezza 2004
Vegetazione durevole a dominanza di <i>Dittrichia viscosa</i>
Classe: <i>Artemisietea vulgaris</i> Lohmeyer, Preising. & Tüxen in Tüxen 1951 Ordine: <i>Agropyretalia repentis</i> Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer & al. 1967 Alleanza: <i>Inulo viscosae-Agropyron repentis</i> Biondi & Allegrezza 1996 Associazione: <i>Senecio erucifolii-Inuletum viscosae</i> Biondi & Allegrezza 1996
Vegetazioni nitrofile-ruderali
Classe: <i>Chenopodietea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 p.p. Ordine: <i>Chenopodietalia albi</i> Tüxen & W. Lohmeyer ex von Rochow Alleanza: <i>Chenopodion muralis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936.

Tabella 5.8/A - Schema sintassonomico.

5.9 QUALITÀ DELL'ARIA

Ai fini della caratterizzazione dello stato attuale della componente, sia con riferimento agli aspetti climatologici che di qualità dell'aria si è fatto riferimento allo "Studio di Impatto Ambientale-Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012.

Sono state inoltre considerate, con riferimento ai contaminanti di interesse, le emissioni in atmosfera, a livello regionale e provinciale, estratte dall'"Inventario Regionale delle emissioni in atmosfera pubblicato dalla Regione Marche nell'ambito del Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria Ambiente.

Le considerazioni effettuate ed i risultati ottenuti sono dettagliati ai paragrafi che seguono.

5.9.1 Normativa in tema di qualità dell'aria

La normativa di interesse sulla qualità dell'aria è quella stabilita dal

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155
 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE e abroga una serie di leggi precedenti, tra cui il DM n. 60 del 2 aprile 2002 e il D.Lgs. 351 del 04/08/1999. Esso, integrato e modificato dal successivo D.Lgs.24 dicembre 2012, n. 250, fornisce i valori limite per gli Ossidi di Azoto, il Biossido di Zolfo e di Azoto, il Benzene, il Monossido di Carbonio, il Piombo, il PM₁₀ ed il PM_{2,5}.

Nella tabella 5.9/A che segue vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente per i composti che verranno presi in considerazione.

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [µg/m³]	Normativa di riferimento
PM ₁₀	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.
		anno civile	media	40	
PM _{2,5}		anno civile	media	25 (**)	
NO ₂	salute umana	1 ora	massimo	400 ^l (soglia di allarme)	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.
			99,8 percentile	200 al 1° gennaio 2010	
		anno civile	media	40 al 1° gennaio 2010	
NO _x	vegetazione	anno civile	media	30(***)	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.

(**) Valore limite al 2015. Il margine di tolleranza riconosciuto è pari al 20% all'11 giugno 2008, con una successiva riduzione al 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2015. Si stimano: 11 giugno 2008: 30 µg/m³, 1 gennaio 2009: 29 µg/m³;; 1 gennaio 2010: 29 µg/m³;; 1 gennaio 2011: 28 µg/m³;; 1 gennaio 2012: 27 µg/m³;; 1 gennaio 2013: 26 µg/m³;; 1 gennaio 2014: 26 µg/m³;

(***) I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade.

Tab. 5.9/A - Valori limite di riferimento.

5.9.2 Caratterizzazione climatica

Ai fini della caratterizzazione climatica della componente si è fatto riferimento allo "Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012

I dati di interesse tratti dallo studio di cui sopra si riferiscono all'anno 2011 e alla griglia di calcolo del modello LAMA del Servizio IdroMeteoClima della Regione Emilia Romagna (punto della griglia prossimo all'area di interesse).

Dall'analisi dei dati disponibili e con riferimento alle variabili temperatura ed intensità e direzione del vento, emerge quanto segue:

Temperatura

Si evidenzia un andamento tipico delle aree di pianura caratterizzato da inverni rigidi, con giornate caratterizzate da temperature inferiori a 0 °C ed estati calde, con temperature spesso superiori ai 30 °C.

Venti

Le calme di vento (intensità inferiori ai 0.5 m/s) risultano sempre inferiori all'1%, mentre l'occorrenza di intensità del vento superiori ai 2 m/s sono pari a circa l'80%. La classe di intensità del vento più frequente è la classe 2-4 m/s in tutte le stagioni. **Figura 5.9/1**

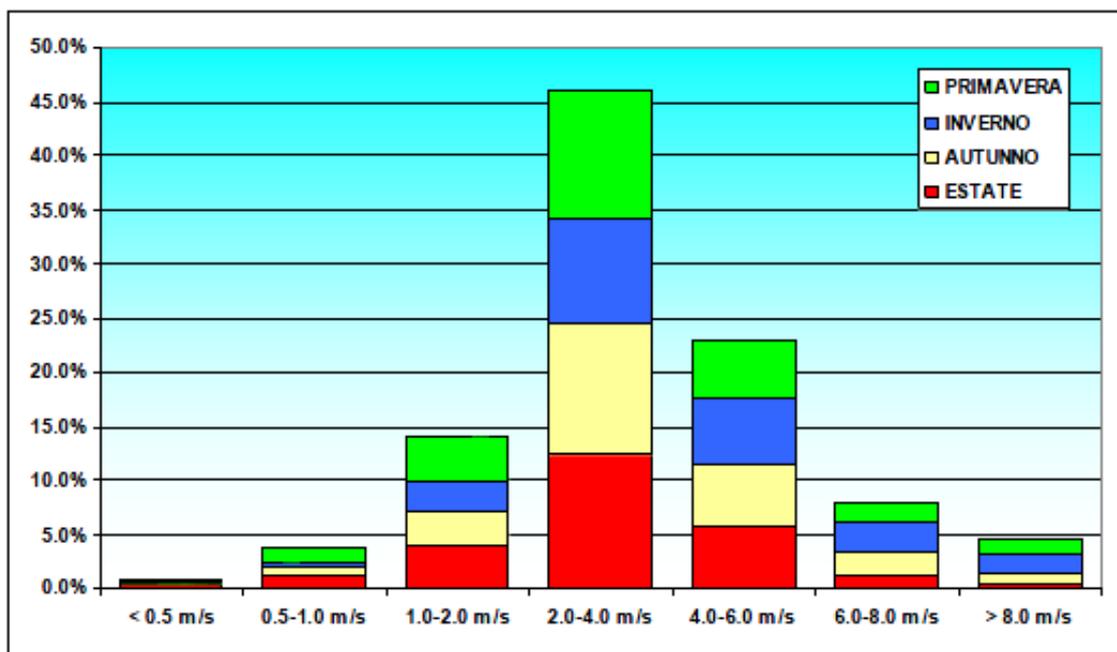


Figura 5.9/1 Grafico dell'eliofanìa Anno 2011. Punto griglia LAMA prossimo all'area di interesse. Classi di velocità del vento (fonte "Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012)

Per ciò che riguarda la direzione di provenienza, si osserva una limitata incidenza dei venti provenienti dal quadrante SE sia a livello annuale che stagionale. **Figura 5.9/2**

In estate prevalgono i venti da SW e WSW e in inverno quelli da WNW e NW.

Si nota come l'andamento autunnale e primaverile siano quelli più simili alla situazione annuale.

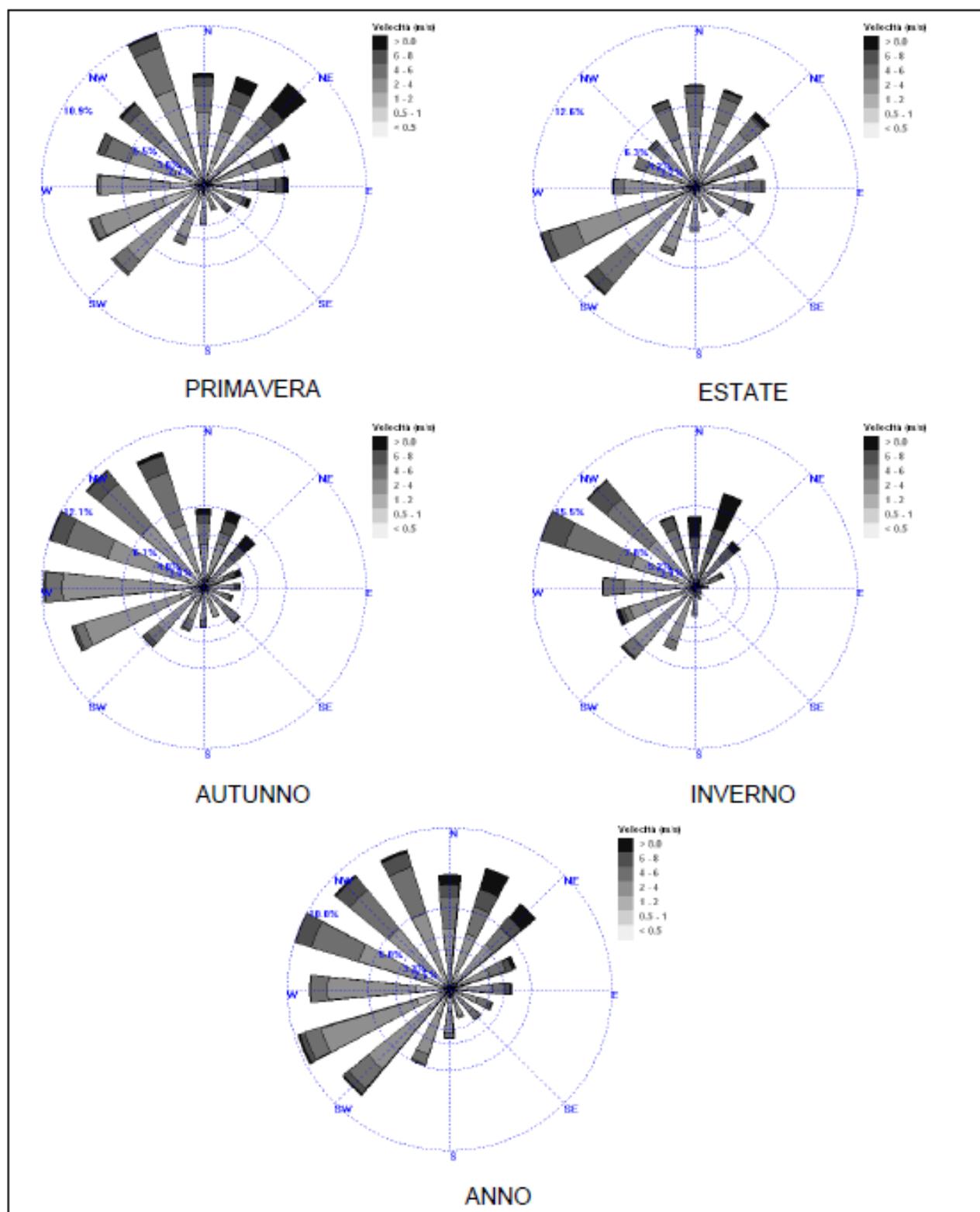


Fig. 5.9/2 – Direzione stagionale di provenienza del vento. Anno 2011. Punto griglia LAMA prossimo all'area di intervento. Rose dei venti stagionali ed annuali (fonte "Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012)

5.9.3 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 ha definito i principi per valutare la qualità dell'aria ambiente secondo criteri e metodi comuni, ha stabilito che le regioni compiano la valutazione della qualità dell'aria ambiente, effettuata in siti fissi con campionamento continuo o discontinuo, nelle zone in cui il livello delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici, durante un periodo rappresentativo, supera il valore limite.

Successivamente il DM 60/2002 ha previsto l'obbligo da parte di tutte le Regioni della suddivisione del proprio territorio in zone, al fine di individuare aree omogenee su cui intervenire con misure finalizzate al risanamento della qualità dell'aria.

L'analisi dei dati monitorati nella Regione Marche effettuata negli anni ha individuato situazioni critiche per quanto riguarda le concentrazioni in aria del particolato atmosferico, in particolare per il superamento del valore limite giornaliero in area urbana (D.Lgs.155/10, 50 µg/m³) e per il biossido di azoto per quanto riguarda il superamento del valore limite annuale (D.Lgs.155/10, 40 µg/m³).

La Regione Marche ha quindi provveduto, sulla base della valutazione della qualità dell'aria, a suddividere il territorio di ciascuna provincia nelle seguenti aree omogenee:

Zona A: zona (unica regionale) nella quale il livello del PM₁₀ e del biossido di azoto comporti il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie dati dal D.Lgs.155/10;

Zona B: zona (unica regionale) nella quale il livello del PM₁₀ e del biossido di azoto non comporti il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie dati dal D.Lgs.155/10.

Nella **figura che segue 5.9/3** è rappresentata la zonizzazione adottata dalla regione Marche, in grigio le aree comunali inserite in zona A. In base a tale zonizzazione il Comune di Fano è risultato in Zona A.

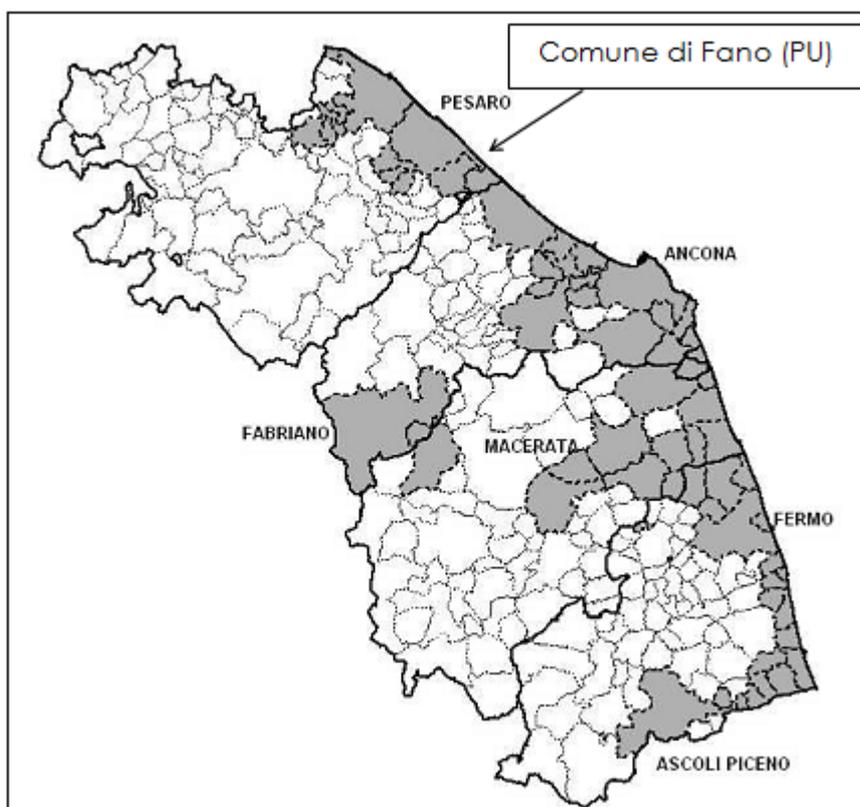


Fig 5.9/3 – Zonizzazione regionale del territorio in base ai valori di inquinamento di rischio di superamento del limite per il PM₁₀ (Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria Ambiente. Regione Marche, anno 2010).

5.9.4 Descrizione dello stato della qualità dell'aria

Ai fini della caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria si è fatto riferimento allo "Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012

I dati di interesse tratti dallo studio di cui sopra si riferiscono ai dati rilevati durante l'anno 2011 dalle centraline di Via Montegrappa a Fano e Marotta Mondolfo della RRQA (Rete Rilevamento Qualità dell'Aria) della Provincia di Pesaro ed Urbino.

Sono stati anche considerati i dati della stazione di Autostrade per l'Italia di Fano, posta in prossimità dell'Autostrada A14. L'ubicazione delle centraline considerate è riportata nella **figura che segue 5.9/4**

I dati caratteristici per l'anno 2011 sono riportati nelle tabelle che seguono. **Tabella 5.9/B e 5.9/C**



Fig. 5.9/4 - RRQA (Provincia PU). Ubicazione centraline considerate.

Inquinante	Indicatore	Limite di legge	Via	Marotta	Autostrade
		(D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Montegrappa (TU)	Mondolfo (FU)	
NO2	Concentrazione massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	131	123	154.4
	N.ro di superamenti del valore limite (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18	0	0	0
	Concentrazione media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	34.5	27.5	41.1
PM10	Concentrazione massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50	125	121.4	198.2
	N.ro di superamenti Valore limite giornaliero (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	56	36	84
	Concentrazione media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	38.9	34.3	40.1

TU = Traffico urbano;

FU = Fondo urbano

Tab. 5.9/B Anno 2011. Valori degli indicatori di riferimento rilevati presso le centraline considerate (fonte "Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012)

Biossido di Azoto

Per quanto concerne il valore della concentrazione oraria e media annua non si hanno superamenti del valore limite di riferimento con l'unica eccezione del valore medio annuo presso la centralina Autostrade per la quale si registra un valore appena superiore al limite di legge.

Materiale particolato

Per quanto concerne il valore della concentrazione media annua non si hanno superamenti del valore limite di riferimento con l'unica eccezione della centralina Autostrade per la quale si registra un valore appena superiore al limite di legge. Per quanto concerne invece il valore massimo giornaliero si evidenzia il superamento del valore limite con una frequenza superiore a quanto consentito dalla normativa (18 superamenti annui).

Emissioni attuali

Nell'ambito del Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria Ambiente la Regione Marche ha pubblicato l'"Inventario Regionale delle emissioni in atmosfera" (Allegato 1 dell'Allegato A alla D.A.C.R.), con l'anno 2005 come intervallo temporale di riferimento. Per identificare le diverse tipologie di sorgenti di emissione in modo univoco e confrontabile con gli inventari realizzati dalle altre regioni, la Regione Marche ha utilizzato la classificazione e la nomenclatura SNAP 97 (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution – anno 1997), definite nell'ambito del progetto CORINAIR.

Gli 11 macrosettori individuati dalla nomenclatura SNAP 97 sono:

- Macrosettore 1 (M1): Combustione - Energia e industria di trasformazione
- Macrosettore 2 (M2): Combustione - Non industriale
- Macrosettore 3 (M3): Combustione – Industria
- Macrosettore 4 (M4): Processi Produttivi
- Macrosettore 5 (M5): Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico
- Macrosettore 6 (M6): Uso di solventi

- Macrosettore 7 (M7): Trasporti Stradali
- Macrosettore 8 (M8): Altre Sorgenti Mobili
- Macrosettore 9 (M9): Trattamento e Smaltimento Rifiuti
- Macrosettore 10 (M10): Agricoltura
- Macrosettore 11 (M11): Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti.

Nella **tabella che segue Tabella 5.9/C** è riportata la stima delle emissioni annue per provincia, secondo l'aggiornamento disponibile (anno 2005). In particolare sono riportate sia le emissioni annue riferite alla totalità degli 11 macrosettori che le emissioni riferite al solo macrosettore M7- Trasporti stradali.

Emissioni (t/anno)	AN	AP	MC	PU	Totale
	NO_x				
Macrosettore 7 (M7)	6122	5029	4234	5015	20399
Totali	9933	6872	5396	7696	29896
	PM				
Macrosettore 7 (M7)	393	323	272	322	1308
Totali	1182	759	742	896	3578

Tab. 5.9/C - Ossidi di Azoto e polveri. Emissioni provinciali e regionali totali e per il macrosettore M7 (fonte Inventario Regionale delle emissioni in atmosfera" (Allegato 1 dell'Allegato A alla D.A.C.R.))

Le due **figure 5.9/5 e 5.9/6** che seguono, mostrano come, sia a livello regionale che provinciale, la fonte più importante di NO_x sia rappresentata dal traffico veicolare che copre ca. il 70% delle emissioni totali. Anche le emissioni di polveri provengono in larga parte dai macrosettori "trasporti".

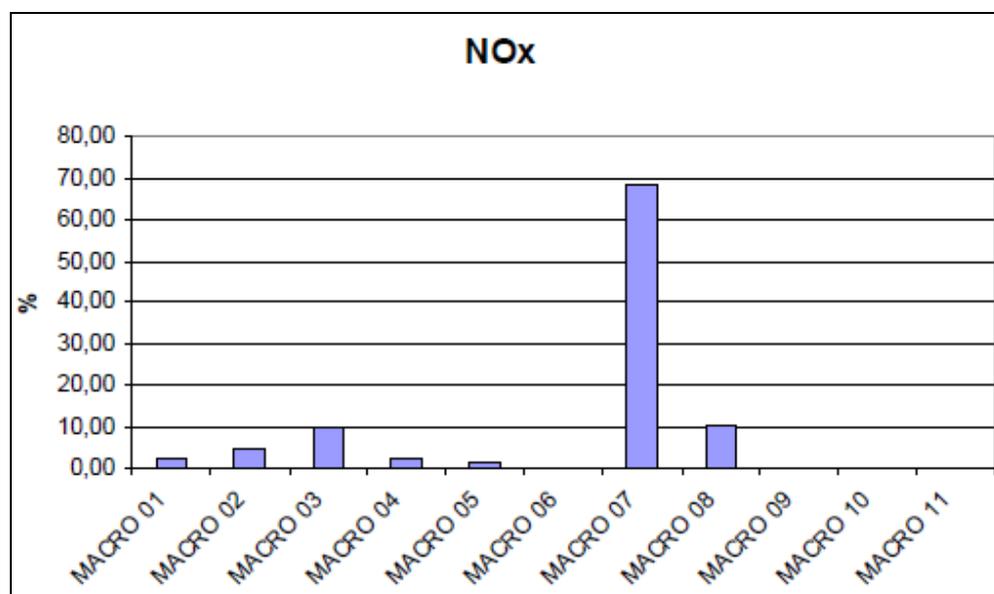


Fig. 5.9/5 – Valori di NO_x per ciascuna sorgente (Macrosettore) considerata.

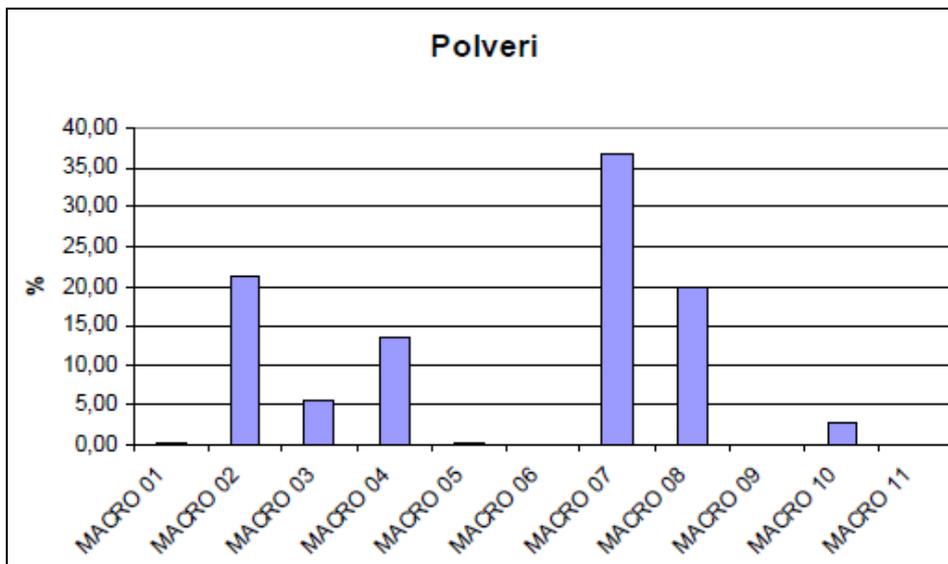


Fig. 5.9/6 – Valori di Polveri per ciascuna sorgente (Macrosetto) considerata.

5.10 ASPETTI SOCIO ECONOMICI

Per gli aspetti socio-economici si riporta un'analisi generale della tipologia di fruibilità della spiaggia per la zona di progetto.

Sull'intero tratto di spiaggia vengono distinte le seguenti zone così definite nel Piano Spiagge comunale:

- ZONA A - Spiaggia libera. E' definita "spiaggia libera" l' area pubblica o privata utilizzabile ai fini turistico-ricreativo non occupata da manufatti balneari in cui hanno libero accesso e sosta tutte le persone;
- ZONA B - Spiaggia in conduzione. E' definita "spiaggia in conduzione" l'area pubblica o privata, utilizzata per la gestione di un'attività ai fini turistico-ricreativo come stabilimento balneare o parcheggio imbarcazioni attraverso concessioni demaniali marittime o autorizzazioni specifica attività;
- ZONA C - Spiagge non fruibile. E' definita "spiaggia non fruibile" il tratto di costa che per la presenza di scogliere radenti non è utilizzabile ai fini turistico-ricreativi. In tale zona è vietato il rilascio di nuove concessioni demaniali marittime. Il divieto di cui al punto precedente cessa di avere efficacia una volta terminati gli interventi previsti nel Piano della Costa, previo accertamento, su richiesta dell'Amministrazione Comunale, della cessazione dei fenomeni erosivi.

L'immagine in **figura 5.0/1** rappresenta l'antropizzazione costiera della spiaggia con incluse le zone A e B.



Fig. 5.0/1 - Foto aerea della spiaggia Sassonia nord (da piano spiagge elaborato 3 – nov 2010)

Lungo la spiaggia di "Sassonia" la Zona A e B si estendono in direzione nord-sud dal porto sino quasi alla fine di viale Adriatico il quale rappresenta la viabilità principale e parallela alla spiaggia. Il segmento di spiaggia in questione rappresenta una fascia di territorio di peculiare rilevanza socio-economica del litorale in quanto è caratterizzato da salienti fattori che determinano il contesto economico dell'area ed in particolare:

- la presenza di 9 concessioni demaniali;
- strutture ricettive e turistico-ricreative di primaria rilevanza nel bilancio socio-economico locale;
- la viabilità principale che permette una facile comunicazione tra la spiaggia e l'ambiente urbano ed in particolare del centro storico.

Meritano particolare attenzione due circoli sportivi, il Circolo Velico Sassonia, ed il Circolo Windsurfing Fano, che occupano due piccoli spazi demaniali della spiaggia di Sassonia. Tali centri sono un forte elemento socio-culturale della memoria storico-sportiva del luogo, in quanto svolgono attività velica da oltre 20 anni partecipando così a diversificare la vocazione e l'offerta turistica del litorale.

Le finalità progettuali perseguono obiettivi in linea con le finalità di cui al piano spiagge e con particolare riferimento alla presenza di aree in concessione, aree con utilizzo sportivo e aree destinate alla libera fruizione. Si precisa inoltre che la coerenza del progetto col piano spiagge è evidenziata dalla **figura 5.0/2** in cui sono rappresentate le concessioni demaniali riguardanti il rimessaggio imbarcazioni. A tal riguardo preme evidenziare che con nota PG 72040 del 22/10/2014, il Dirigente del sett.V ha comunicato che "le aperture lungo le scogliere (come risultano dalla tavola del progetto preliminare) sono state collocate tenendo conto dei venti

prevalenti – scirocco e levante – e la loro ubicazione, oltre che rispettare la Variante al Piano Gestione Integrata delle Aree Costiere – versione 1 giugno 2014, è stata individuata in modo che i natanti di che trattasi possano uscire e rientrare nella maniera piu agevole possibile. Nella pratica i natanti terranno un andatura di traverso sia in entrata che in uscita”.

La zona C invece, occupata da spiaggia libera, si estende verso sud e nel caso specifico per l'area di progetto termina in concomitanza con il limite dell'ultimo tratto delle scogliere sommerse in località "Bersaglio". In questo caso i numerosi interventi di protezione costiera in quest'area non sono stati seguiti da interventi di cosmesi ambientale ne progetti di riqualificazione del litorale.

Il litorale Sud dunque è rimasto in una condizione di disequilibrio con la restante parte del tratto costiero limitrofo a nord.



figura 5.0/2 – Stralcio della tavola di progetto con concessioni adibite a “park imbarcazioni” (in arancio)

Nell'immediata analisi socio-economica del tratto di litorale interessato si nota come l'economia sia incentrata essenzialmente sul turismo generando un'impronta rilevante nel bilancio globale dell'economia locale della città di Fano.

Si tratta di un sistema che allo stato attuale necessita di una forte spinta attraverso processi di riqualificazione e stabilizzazione della domanda che invece nel corso degli ultimi anni sulla base dei dati statistici risente di problematiche più ampie e tende ad essere decrescente.

5.11 ASPETTI ARCHEOLOGICI

Per l'analisi degli aspetti archeologici preme sottolineare che alla documentazione dello Studio d'Impatto Ambientale deve essere allegata la relazione di Valutazione del Rischio Archeologico.

A tale ragione, di seguito, si riportano gli aspetti e le considerazioni salienti estratte da tale relazione, e per ogni approfondimento si rimanda alla consultazione della valutazione stessa allegata alla documentazione del SIA.

Per quanto riguarda specificamente l'epoca romana e la città, si può ipotizzare che il mare fosse molto più vicino a *Fanum Fortunae* di quanto adesso non lo sia a Fano. Vi sono infatti elementi per ritenere che la linea di costa in età romana fosse collocata più verso l'interno, giungendo probabilmente quasi a ridosso delle mura romane, dunque più arretrata di circa 300-500 m rispetto a quella odierna, collocandosi in corrispondenza della citata falesia morta che attualmente costituisce una ripa o gradino dell'altezza di 5-7 m, il cui sviluppo è parallelo alla linea di riva attuale (Lilli 1995: 12-15; Agnati 1999: 349). Tale condizione, si relaziona evidentemente con le indagini volte all'identificazione del porto antico di *Fanum Fortunae* (*infra*).

La spiaggia odierna è di natura ghiaiosa tra il porto di Fano e la foce del fiume Metauro e prevalentemente sabbiosa altrove, risultando confinata verso l'interno da strutture antropiche di vario tipo, parte delle quali si appoggia direttamente sulla retrospiaggia

Presso le aree di foce dell'Arzillai e del Metauro sono persistiti sistemi di parziale impaludamento con formazione di stagni/paludi simili a piccoli laghi costieri, generati dalla componente di trasporto del sedimento fluviale e dalla contrastante azione delle correnti marine e del moto ondoso, che hanno generato accumuli in continuo movimento.

Nel contesto dell'area di mare Adriatica va evidenziato come gran parte dei ritrovamenti in mare di reperti archeologici sia da imputare a casuali rinvenimenti durante le attività di pesca soprattutto a strascico.

Nel contesto di questa situazione di incertezza, un aspetto significativo dei reperti conservati a Fano risiede nella decisa prevalenza di anfore di tipologia Dressel 6 e Lamboglia 2, che potrebbero ricondurre a recuperi diversi avvenuti in corrispondenza di uno o più siti coerenti, cioè da relitti con carico omogeneo. Queste tipologie di anfore, del resto, sono ampiamente diffuse in area adriatica tra il I sec. a.C. e il I sec. d.C., dal Veneto alle Marche, dove sono documentati anche numerosi centri di produzione (Cipriano-Carre 1989; Medas 1989). Non si può escludere, dunque, che anfore Dressel 6 e Lamboglia 2 recuperate dai pescherecci di altre marinerie vicine, come nel caso di quella di Cattolica (anfore conservate nel Museo della Regina a Cattolica, Stoppioni 2001: 46-48), provengano dagli stessi giacimenti subacquei intercettati anche dai pescherecci fanesi.

Nel mare antistante il litorale fanese sono infatti segnalate diverse "pressure" (Scaccini, Piccinetti 1967: 41-48, nn. 30-65), alcune delle quali riferibili ad elementi noti, verificati (ancore, relitti di pescherecci e altre imbarcazioni, residuati bellici come resti di aerei e resti di mine), altri riferibili ad elementi ignoti, che potrebbero eventualmente ricondurre anche alla presenza di relitti antichi con anfore. Per quanto riguarda il settore di mare compreso tra la città di Fano e la foce del Metauro, l'elenco redatto nel 1967 segnala almeno tre siti rappresentati da "pressure" di natura sconosciuta (Scaccini, Piccinetti, 1967: 45-47, nn. 55, 61, 62). **Foto 5.1/1**

Infine, è segnalata la presenza di un relitto con carico di anfore Dressel 6, che si troverebbe in un punto imprecisato nel tratto di mare tra Pesaro e Fano, a soli 22 m dalla linea di costa.

Le anfore recuperate da questo relitto sarebbero visibili a Fano (Dolci 1983: 124, senza indicazione della fonte).

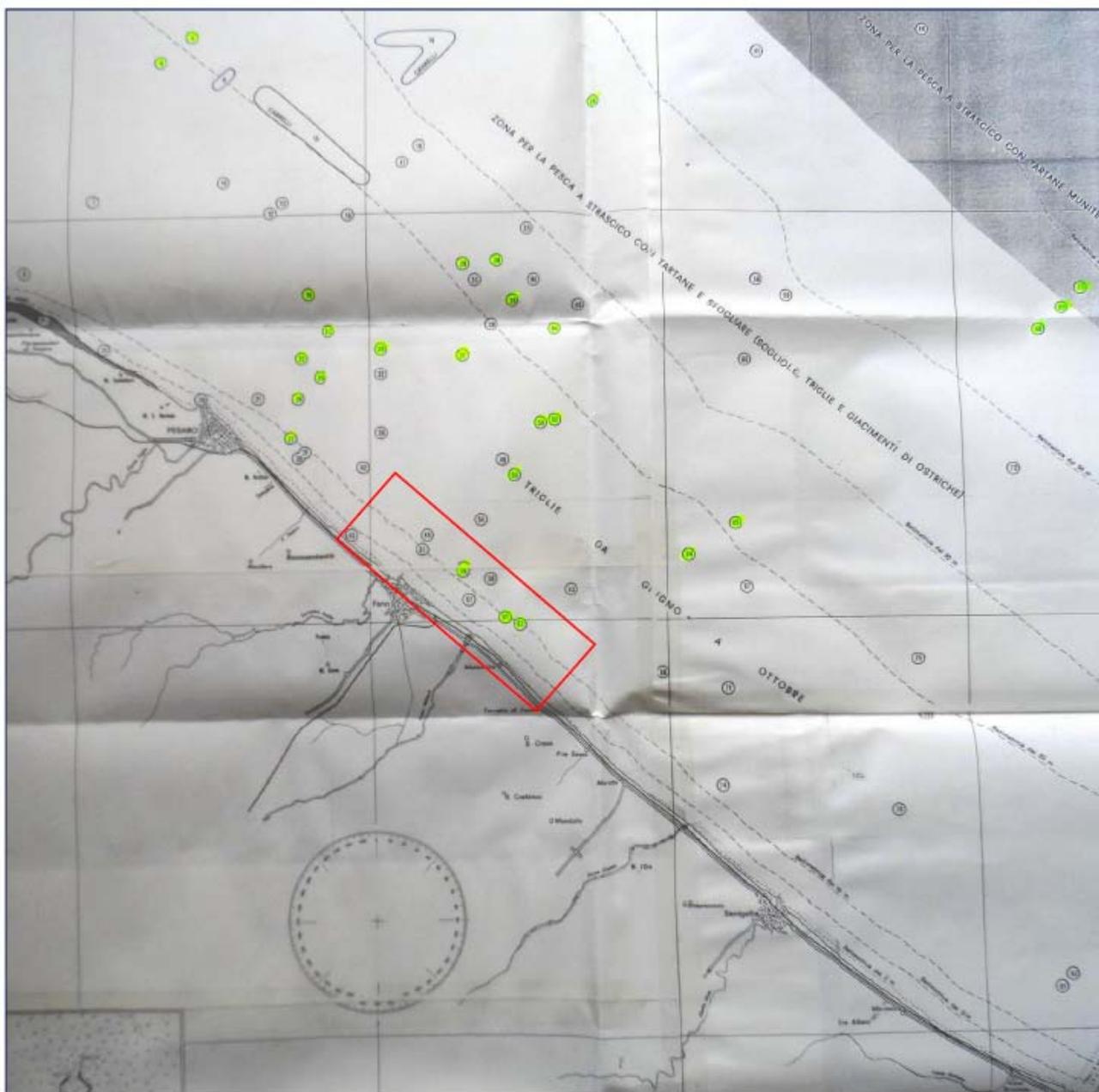


Fig. 5.1/1 Carta delle presure per l'area antistante il litorale tra i comuni di Pesaro e Fano. (Da Scaccini e Piccinetti 1967)

Nel riquadro in rosso sono evidenziati i punti più vicini al litorale fanese. In giallo i punti di natura sconosciuta.

Nell'ambito di un inquadramento della navigazione Adriatica si possono evidenziare i seguenti periodi storici:

- **la navigazione e portualità tra l'epoca protostorica e l'inizio dell'epoca storica;**
- **la navigazione e portualità in epoca romana;**
- **la navigazione e portualità in epoca medievale;**
- **la navigazione e portualità tra l'epoca moderna e i primi decenni del XX secolo.**

La navigazione e l'approdo lungo il litorale fanese risalgono dunque con ogni probabilità all'Età del Bronzo e conobbero uno sviluppo nell'Età del Ferro, con la frequentazione da parte dei

naviganti nord-piceni, inserendosi quindi, dal V-IV sec. a.C., anche lungo le direttrici commerciali che veicolarono la ceramica greca nel medio e alto Adriatico.

Per l'epoca romana le fonti testimoniano chiaramente l'esistenza di uno scalo nautico a Fano, benché la questione relativa all'esistenza di infrastrutture portuali e alla loro ubicazione rimanga tuttora dibattuta. Del resto, considerando l'avanzamento della linea di costa negli ultimi duemila anni, è verosimile che l'eventuale presenza di queste strutture sia oggi da ricercarsi al di sotto dell'abitato, oltre la falesia morta che delimitava la linea di riva in epoca romana. Dovremo tuttavia considerare, a tale riguardo, la potenzialità offerta dagli approdi di foce, in particolare da quello dell'Arzilla, nonché l'uso di sfruttare anche l'approdo di spiaggia, che poteva essere relativamente ridossato dalla formazione di barre sabbiose litoranee sommerse o semisommerse, oltre che la pratica di tirare in secco il naviglio minore.

Ne emergerebbe un panorama di approdo diffuso, distribuito in corrispondenza di tutti i punti del litorale che potevano offrire qualche forma di rifugio, come ampliamento documentato dalle fonti storiche e come attestato fino alla prima metà del Novecento a livello tradizionale.

Una situazione per certi versi non dissimile dovette riproporsi in epoca altomedievale, mentre per il pieno e basso Medioevo vi sono chiari indizi della presenza di infrastrutture destinate a migliorare la naturale portualità delle foci fluviali, ancora una volta soprattutto quella dell'Arzilla, e dello stesso approdo di spiaggia. Effettivamente, il primo vero e proprio porto di Fano documentato a livello storico e monumentale è il Porto Borghese, realizzato solo nella seconda decade del XVII secolo,

Ma anche questa importante infrastruttura non sembra aver dato alla portualità fanese l'impulso definitivo che si era auspicato, pur avendo rappresentato, indubbiamente, un progresso notevolissimo. I problemi persistono soprattutto per la zona di foce del canale del porto, soggetta a continui insabbiamenti e ostruzioni, che ne rendono difficoltoso l'accesso. Si giunge così alle soluzioni progressivamente adottate tra il XVIII e il XIX secolo, volte, da un lato, ad accelerare il flusso della corrente all'interno del canale, con lo scopo di generare un effetto di dragaggio naturale che mantenesse la profondità del fondale, dall'altro a difendere l'imboccatura verso Levante, tramite la costruzione di moli protesi verso il mare, che avevano lo scopo di intercettare il continuo flusso di sedimenti che le violente mareggiate da Levante e Scirocco trasportavano dalla foce del Metauro e che le tempeste da Bora trasportavano dalla foce dell'Arzilla.

Un cambiamento sostanziale si ebbe però solo nei primi decenni del Novecento, con la messa in opera di moli più lunghi e robusti, oltre che attraverso la realizzazione della nuova darsena di Levante presso l'imboccatura del porto.

A prescindere dalle problematiche della portualità, il litorale fanese fu intensamente frequentato dalla navigazione commerciale e da quella peschereccia, senza soluzione di continuità nel corso del tempo. Per gran parte della storia della città, o per determinati periodi, dovette trattarsi di un traffico che coinvolgeva sostanzialmente scafi di medie e piccole dimensioni, benché vada ricordato che anche le unità di maggior tonnellaggio si avvicinavano alla costa fanese per scaricare e caricare tramite la manovra di allibo.

6.0 STIMA DEGLI IMPATTI

In questo capitolo sono riportate le valutazioni delle azioni di progetto sia durante la fase di cantiere sia durante la fase di esercizio dell'opera. Si tratta di valutazioni inerenti gli impatti prodotti attraverso i processi di costruzione che possono determinare interferenza/variazione e disturbo nella struttura di ciascuna componente ambientale ed ecosistemica.

La modifica progettuale di alcuni elementi nel complesso dell'opera ha determinato la formulazione di nuove considerazioni in particolare a livello di SIA. La **tabella 6.0/A** sottostante riporta in forma schematica le modifiche di rilievo apportate in questo capitolo rispetto alle precedenti valutazioni dello Studio Preliminare Ambientale.

Azione	Studio d' Impatto Ambientale	Motivazione
1	Sono state adottate nuove definizioni del criterio di attribuzione del valore di un Impatto secondo il grado di significatività.	I valori d'impatto sono definiti seguendo quanto suggerito dalle Linee Guida della Regione Marche sulla VIA
2	Sono stati considerati gli impatti inerenti la qualità dell'aria generati durante la fase di cantiere per i lavori di ripascimento e di posa delle condotte degli scolmatori	Non presente nel Rapporto Preliminare Ambientale. Non era stato previsto un intervento di ripascimento e la modifica degli scolmatori secondo il nuovo progetto.
3	Sono state formulate considerazioni più approfondite in merito agli effetti sul paesaggio delle azioni progettuali per la fase di cantiere sia del ripascimento e sia per la posa delle condotte sottomarine degli scolmatori.	Nel precedente Studio Preliminare tali considerazioni non erano menzionate in quanto a livello progettuale non era previsto il ripascimento e la modifica degli scolmatori. Inoltre era stata effettuata una fotointerpretazione solo di dettaglio.
4	Sono stati considerati gli impatti riguardanti la qualità del clima acustico generati dalla fase di cantiere durante i lavori di ripascimento.	Non presente nel Rapporto Preliminare Ambientale in quanto non era stato previsto un intervento di ripascimento.
5	Sono stati valutati gli effetti ambientali creati dal prolungamento delle condotte degli scolmatori sino oltre le opere di protezione costiera previste.	Tale progetto nel Rapporto Preliminare Ambientale era differente e riguardava il collettamento a terra degli scolmatori.

6	Sono stati valutati in maniera più approfondita gli effetti della riduzione dell'idrodinamismo nell'area tra la spiaggia e le scogliere.	Tale situazione non era stata considerata in maniera approfondita nel Rapporto Preliminare Ambientale in mancanza di dati analitici di progettazione.
7	Sono stati valutati gli effetti dell'opera sul cambiamento paesaggistico determinato dalla previsione dell'evoluzione della morfologia costiera indotta dal progetto.	Tali effetti non erano stati valutati in mancanza di dati a livello progettuale.

Tab. 6.0/A - Modifiche apportate nella valutazione degli Impatti rispetto al Rapporto Preliminare Ambientale

La **Tabella 6.0/B** riporta le definizioni d'impatto ed il criterio di valutazione che si è applicato nell'analisi delle interazioni tra opera ed ambiente.

Valore dell'impatto	Colore di riferimento	Valutazione dell'impatto
	Non significativo	Non si rilevano effetti sull'ambiente rispetto alla condizione "zero". In questo caso dunque le variazioni dei parametri a livello delle componenti ambientali coinvolte sono ininfluenti. Non si determinano situazioni di criticità ambientale.
	Scarsamente significativo	Impatto le cui variazioni dei parametri/indicatori ambientali non portano ad un peggioramento significativo della situazione esistente. Gli impatti tendenzialmente si presentano temporanei e reversibili. I valori risultano inferiori al peggioramento del 5% dei valori di "bianco".
	Significativo	Le variazioni nei parametri ambientali determinano il superamento oltre il 5% dei valori soglia di legge. Si creano situazioni di criticità che tendono a perdurare nel tempo, e non sono reversibili.
	Molto significativo	Innalzamento critico dei valori/parametri oltre la soglia stabilita dalla legge. Se in una situazione già critica le azioni progettuali determinano un ulteriore innalzamento in misura rilevante della frequenza ed entità di detti superamenti. Tali impatti necessitano di misure di mitigazione e compensazione. A livello ecosistemico si hanno effetti di perturbazione oltre la soglia di resilienza.

Tab. 6.0/B - Definizione del criterio per la valutazione degli impatti.

6.1 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 che svolgono le diverse funzioni durante la fase di cantiere.

Di per se il progetto prevede l'utilizzo di materiale lapideo per il rifiorimento e la posa di nuove scogliere, in questo caso nella fase di cantiere vengono utilizzati dei mezzi che svolgono funzione di trasporto del materiale a terra, come camion, e un mezzo navale per il trasporto e la posa delle scogliere a mare.

Inoltre il progetto prevede una fase di ripascimento mediante materiale ghiaioso da sversare in una zona del litorale ritenuta necessariamente idonea per la sua precaria condizione morfologica di erosione e necessita di ulteriore stabilizzazione. Anche in questo caso il cantiere prevede mezzi di carico e una o due macchine operatrici per la movimentazione del materiale ghiaioso.

Si tratta dunque di operazioni di carico e deposito che avvengono con l'impiego di mezzi la cui presenza in cantiere avviene più o meno contemporaneamente.

Come abbiamo già menzionato in precedenza, al progetto di protezione della costa è affiancato un intervento per allungare a mare gli scolmatori esistenti sino alla batimetrica dei -4.5 m oltre la linea delle scogliere e a 350m circa dalla riva. Tale progetto prevede la posa di due condotte sottomarine non interrate

6.1.1 Mezzi di lavoro utilizzati

Nel suo insieme il lavoro richiede mezzi di trasporto e deposito per gran parte delle fasi progettuali.

In particolare si evidenzia che la realizzazione della scogliera sommersa ed emersa verrà effettuata attraverso l'impiego di un mezzo navale costituito da un Motopontone dotato di Gru per il sollevamento e la posa.

Un esempio di questa tipologia di mezzo navale impiegato per l'esecuzione del lavoro è riportato in **figura 6.1/1**



Fig. 6.1/1 - Esempio di motopontone che può essere impiegato per la posa di scogliere.

I lavori di ripascimento riguardano due aree della zona della spiaggia di Sassonia e consistono nello sversamento lungo la linea di riva di materiale ghiaioso prelevato in aree di cava. In questo caso i mezzi di trasporto in loco saranno costituiti da Camion che faranno la spola tra il sito di prelievo e la zona di deposito. Si tratta di mezzi articolati di grandi dimensioni la cui capacità di carico raggiunge le 40 tonnellate.

La ghiaia man mano che viene sversata nella zona soggetta a ripascimento, viene distribuita lungo la linea di riva attraverso l'utilizzo di un mezzo meccanico consistente in una Ruspa la quale provvede a colmare il fondale del sito sottoposto a reintegro.

Il semplice elenco dei mezzi pesanti utilizzati nella fase di cantiere è riportato in **Tabella 6.1/A** indicante anche la loro tipologia.

Tipologia di mezzo utilizzato	N. dei mezzi
Motopontone galleggiante	1
Camion	5 bilici per giorno
Ruspa	1

Tab. 6.1/A – Mezzi utilizzati in fase di cantiere.

6.1.2 Impatti sulla qualità dell'aria

FASE DI POSA DELLE SCOGLIERE

Durante la fase di cantiere sarà utilizzato un motopontone diesel il quale emette emissioni in atmosfera attraverso principalmente gli impianti di generazione di potenza installati sul mezzo navale e necessari al suo movimento ed all'utilizzo della gru posizionata su di esso.

Tali emissioni sono rappresentate dagli ossidi di azoto NO₂, NO_x, il biossido di zolfo SO₂, il monossido di carbonio CO ed il particolato atmosferico Pm₁₀.

Tale mezzo navale opera in ambiente marino in un'area a circa 120 metri dalla costa non in associazione con altri mezzi.

Il periodo giornaliero di lavoro risulta limitato alle ore diurne (12 ore) e ricopre un arco temporale corrispondente alla durata dei lavori stimata in circa 900 giorni. Si precisa che i giorni lavorativi saranno non continuativi a causa delle probabili interruzioni per condizioni marine avverse. (Stand by meteo)

Le emissioni dunque risultano distribuite in un arco temporale limitato nel tempo.

Per avere alcuni dati analitici di confronto con le emissioni in atmosfera durante i lavori in mare, sono state riportate, a livello bibliografico, le considerazioni relativi al calcolo della distribuzione degli inquinanti in atmosfera per il progetto di perforazione della piattaforma "Bianca e Luisella" ubicato in mare aperto al largo della costa di Pesaro.

In questo caso la principale fonte di emissione in atmosfera dell'impianto di perforazione utilizzato per il progetto in esame, come il "GSF Key Manhattan", è rappresentata dallo scarico di gas da parte dei gruppi motore che azionano i gruppi elettrogeni la cui potenza totale è notevolmente superiore a quella del sistema dei motori del Motopontone impiegato per la posa delle scogliere e la movimentazione dalla sua gru.

Nello studio è stato valutato in particolare il potenziale effetto, dovuto al normale funzionamento

dei motori, sulla qualità dell'aria percepito dai recettori sensibili potenzialmente interessati e, in particolare, sono state valutate le possibili modificazioni dell'atmosfera sulla costa prospiciente l'area di progetto.

Di tale studio si riportano per praticità le conclusioni le quali evidenziano che le simulazioni effettuate non mostrano criticità né relativamente alle emissioni dell'impianto di perforazione né rispetto al possibile effetto cumulo con la situazione preesistente di qualità dell'aria.

Infatti, in relazione all'andamento meteorologico dell'anno 2011, utilizzato come base per le simulazioni, **la stima delle ricadute delle emissioni dovute all'impianto di perforazione non comporta superamenti degli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) fissati dalla normativa nazionale D.Lgs. 155/2010 per tutti gli inquinanti considerati (NOX/NO2, CO, Polveri/PM10 e SO2) sia in prossimità della sorgente dove si sono evidenziati i picchi massimi, ne sull'intero il dominio di calcolo.**

In relazione a tutti i parametri statistici per i quali è previsto un limite di legge, i contributi riconducibili alle sorgenti emmissive considerate si presentano sempre ampiamente inferiori ai rispettivi limiti per tutti gli inquinanti.

Di seguito si riportano in **tabella 6.1/B** i dati dei valori limiti di legge definiti dall'Allegato XI del D.Lgs. n.155/2010 e s.m.i..

Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite
NO ₂	Valore limite orario	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x
CO	Valore limite	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³
PM ₁₀	Valore limite giornaliero	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile
Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite
	Valore limite annuale	Anno civile	40 µg/m ³
SO ₂	Valore limite orario	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Valore limite giornaliero	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile, 1° ottobre ÷ 1° marzo	20 µg/m ³

Tab. 6.1/B - Valori limite della qualità dell'aria (Decreto legislativo n.155/2010 e s.m.i..)

Il valore massimo di concentrazione oraria di NO_x riscontrato è pari a 64 µg/m³ (limite normativo pari 200 µg/m³ - valore limite orario per l'NO_x da non superare più di 18 volte per anno civile)

Il valore massimo di concentrazione annuale di NO₂ riscontrato è pari a 0,86 µg/m³ (inferiore di più di due ordini di grandezza al valore limite normativo di NO₂ per la protezione della salute umana, pari 40 µg/m³).

Il parametro CO, presentando concentrazioni massime mediate sulle 8h pari a 3,13 µg/m³, risulta ampiamente inferiore ai valori limiti normativi (10.000 µg/m³), in tutto il dominio di calcolo.

Anche per quanto riguarda il parametro PM10, le cui concentrazioni sono state considerate cautelativamente pari alle concentrazioni di polveri totali (PTS), i livelli stimati al suolo sono ampiamente inferiori ai valori limiti normativi (massima media giornaliera 0,00044 µg/m³, media annuale 0,000025 µg/m³), risultando sempre prossimi a valori nulli in corrispondenza della costa.

Per quanto riguarda il parametro SO₂, i livelli stimati al suolo sono ampiamente inferiori ai valori limiti normativi (massima media oraria pari a 0,18 µg/m³, giornaliera 0,039 µg/m³, media annuale 0,0022 µg/m³), risultando sempre prossimi a valori nulli in corrispondenza della costa.

Tali considerazioni sono state riportate poiché a maggior ragione si ritiene che un solo mezzo navale di codesta tipologia non possa generare un inquinamento tale da determinare un aumento significativo delle concentrazioni degli inquinanti emessi in atmosfera e il superamento dei valori soglia imposti dai limiti di legge per l'area in esame.

Le ricadute al suolo degli inquinanti inoltre si ritiene siano ampiamente inferiori agli Standard di Qualità riportati in *tabella 6.1/C*.

Nello specifico, permettono di escludere effetti percepibili da parte delle nuove sorgenti emissive sulla vegetazione e sugli ecosistemi presenti in corrispondenza delle Aree Naturali Protette come la zona SIC del fiume Metauro "Da pian di Zucca alla Foce" ubicata ad 1 km di distanza dal luogo delle operazioni.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
NO _x	Livello critico annuale (anno civile)	30 µg/m ³
SO ₂	Livello critico annuale (anno civile)	20 µg/m ³
	Livello critico invernale (1° ottobre ÷ 1° marzo)	20 µg/m ³

Tab. 6.1/C Livelli per la protezione della vegetazione (Decreto legislativo n.155/2010)

Si presuppone inoltre che il mezzo impiegato sia in regola con la normativa europea per le emissioni inquinanti e ben mantenuto.

Tale impatto diretto sulla componente atmosferica è dunque di lieve entità e temporaneo. Tale impatto risulta Non significativo.

FASE DI RIPASCIMENTO

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria a seguito alla realizzazione del progetto che prevede l'innalzamento delle scogliere sommerse esistenti e la realizzazione di setti di nuove scogliere emerse è legato principalmente alla fase di ripascimento della spiaggia nel settore sud della Sassonia, maggiormente interessato dagli eventi erosivi.

Di tale fase progettuale l'attività che potrà determinare maggiore perturbazione è il trasporto del materiale ghiaioso in quanto la posa della ghiaia in fase di ripascimento ha analogia con gli interventi di manutenzione e riparazione della strada costiera e con il rinforzo della protezione di massi e ghiaia grossolana, dagli eventi erosivi che annualmente si susseguono durante il periodo invernale. L'attività manutentiva, che avviene nel periodo primaverile-estivo, prevede la presenza di una ruspa, di una pala meccanica e di un camion che porta il materiale analogamente a quanto avverrà per la fase di ripascimento.

Per il presente studio sarà presa pertanto in considerazione la movimentazione dei mezzi pesanti per il trasporto dei ciottoli dal sito di cava sino al sito di progetto; gli inquinanti analizzati sono gli Ossidi di Azoto e le Polveri. Come ipotesi di percorso si è considerata l'area di cava più vicina attualmente esistente, ubicata in riva idrografica destra del fiume Metauro a circa 2 km dalla foce.

Nella **tabella che segue 6.1/D** sono riportati i dati di progetto che caratterizzano la fase di interesse.

Ghiaia	130000	m3
ps ghiaia asciutta	1.5	t/m3
Bilico (portata 22 m3)	22	portata (m3)
	33	portata di ogni bilico (t)
	10	viaggi/giorno
	5	n.ro bilici
	120	gg lavorativi
	6	mesi effettivi
	132000	Fornitura totale (m3)
	6000	viaggi totali

Tab. 6.1/D - Fase di ripascimento. Dati di progetto per il trasporto delle ghiaie

Nella stima delle emissioni in atmosfera che caratterizzano una generica attività di cantiere sono generalmente considerati i seguenti contributi:

- sollevamento *polveri* legato al movimento dei mezzi gommati lungo gli eventuali tratti di strada non asfaltati;
- sollevamento *polveri* legato agli scavi ed al movimento terre in generale;
- fumi esausti (*polveri* ed *NOx*) dei motori dei mezzi impiegati.

Il contributo alle polveri di cui ai punti a) e b) può ritenersi, nel caso specifico, trascurabile con impatto **Non significativo**. I tratti stradali percorsi saranno infatti prevalentemente asfaltati inoltre, per quanto concerne il punto b), data la granulometria del materiale manipolato, non si prevedono quantità significative di materiale particolato che possano andare in sospensione durante le operazioni di carico/scarico e manipolazione in genere. Tali contributi emissivi possono inoltre essere facilmente controllati mediante l'adozione di accorgimenti di buona pratica cantieristica come descritto nel Cap. 8 mitigazioni.

STIMA DELLE EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTO

Il traffico pesante indotto sarà costituito da 5 bilici che compiranno 10 viaggi giorno ciascuno per un totale di 50 viaggi/giorno. Ai fini della stima delle emissioni i viaggi/giorno complessivi si ipotizzano distribuiti equamente tra il mattino (fascia 8-12) ed il pomeriggio (fascia 14-18).

Il traffico leggero indotto sarà costituito da mezzi per il trasporto del personale (tipo furgone di cantiere, ca. 2 viaggi A/R al giorno ciascuno) e si considera trascurabile.

La metodologia utilizzata per la valutazione dei fattori di emissioni riferiti ai mezzi pesanti impiegati prevede l'utilizzo dei dati estratti dal database Copert 4 (versione 9.0, ottobre 2011).

In particolare si fa riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, disponibili e relativi alla serie storica 1990-2010 ed al programma di stima Copert 4 (versione 9.0, ottobre 2011).

Il valore dei fattori di emissione è stato calcolato considerando:

- un ciclo di guida di tipo urbano,
- la media ponderata in base alla effettiva composizione del parco mezzi circolante nel periodo 2005-10 classificato secondo le varie direttive europee (Conventional, HD Euro I - 91/542/EEC Stage I, HD Euro II - 91/542/EEC Stage II, HD Euro III - 2000 Standards, ecc...).

Ai fini della stima dei fattori di emissione il singolo bilico è stato assimilato ad un mezzo tipo Heavy Duty Trucks (HDT)-Articulated 40-50 t. Con riferimento agli Ossidi di Azoto ed alle Polveri, sono stati dedotti i seguenti fattori di emissione riportati in **tabella sottostante 6.1/E**

Tipologia mezzi		Emissione unitaria	
		NOx	PM ₁₀
		g/veic-km	
Veicoli commerciali (COPERT4-Sinanet APAT)	Autoarticolato pesante (Heavy Duty Trucks - Articulated 40 - 50 t)	13.399	0.430

Tab. 6.1/E - Fattori di emissione.

Nella figura seguente **6.1/2** è evidenziata l'area di intervento e l'ubicazione di due cave di prestito esistenti lungo il fiume Metauro che potrebbero garantire la fornitura necessaria. Le cave sono ubicate rispettivamente a ca. 2,5 e 10 km dall'area di cantiere. Ogni singolo viaggio di andata e ritorno (A+R) avrà quindi una lunghezza complessiva pari a ca. 5 e 20 km rispettivamente.

Nella tabella che segue **6.1/F** è riportata una stima delle emissioni giornaliere per ognuno dei due scenari ipotizzati.

Tipologia mezzi		Emissione unitaria	
		NOx	PM10
		g/veic-km	
Veicoli commerciali (COPERT4-Sinanet APAT)	Scenario Cava a 2,5 km	3.35	0.11
	Scenario Cava a 10 km	13.40	0.43

Tab. 6.1/F - Stima emissioni giornaliere per i due scenari.



Fig. 6.1/2 - Area di intervento ed ubicazione della cava di prestito più vicina secondo i due scenari ipotizzati

Per garantire la fornitura necessaria si stimano 120 giorni lavorativi così, nell'ipotesi più conservativa che il materiale provenga dalla cava più lontana si stima una emissione complessiva, riferita all'intera durata della fase di Ripascimento in ghiaia, pari a:

NOx **1.6** **t**
Polveri **0.052** **t**

Con riferimento ad Ossidi di Azoto e polveri, nella **tabella 6.1/G** che segue è riportata la stima delle emissioni totali annue per la Provincia di Pesaro Urbino e per il macrosettore M7-Trasporti stradali, secondo l'aggiornamento disponibile (anno 2005), nonché il contributo aggiuntivo associato alle attività di cantiere previste.

Emissioni (t/anno)	PU	
	NOx	PM ₁₀
Macrosettore M7	5015	322
Cantiere	1.6	0.052
% sulle emissioni attuali	0.03%	0.02%

Tab. 6.1/G - Emissioni totali annue attuali nella provincia di Pesaro Urbino per il macrosettore M7 e contributo aggiuntivo legato al cantiere

Si nota come il contributo aggiuntivo del cantiere costituisca una percentuale trascurabile rispetto alle quantità complessivamente emesse, generalmente dell'ordine, al massimo, del 10⁻² % sia per gli Ossidi di Azoto che per le polveri, con riferimento alla provincia di Pesaro Urbino (a cui l'emissione stimata può essere associata dal punto di vista territoriale) ed al macrosettore M7.

Tale situazione d'impatto si ritiene NON Significativa.

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DA TRAFFICO INDOTTO

Sono stati presi in esame i dati del rilievo eseguito dal Comune di Fano il 7/6/2003 presso la località Torrette di Fano (sezione 1054 nelle due direzioni di percorrenza). Il rilievo distingue la categoria merci dalla categoria auto e rileva il flusso ogni 15 minuti.

A partire dai dati rilevati ogni 15 minuti, sono stati calcolati i mezzi in transito (distinti per categoria merci ed auto) nelle fasce antimeridiana (fascia 8-12) e pomeridiana (fascia 14-18) di lavoro riportati nella **tabella che segue 6.1/H**

Sezione		1054		Flusso orario			
ora		Direzione 1		Direzione 2 (lato mare)		Contributo cantiere	
dalle	alle	merci	auto	merci	auto	andata	ritorno
8	9	46	384	79	740	5	5
9	10	49	444	50	490	5	5
10	11	44	490	51	417	7	7
11	12	57	512	46	433	8	8
12	13	71	662	37	412	0	
13	14	50	467	40	455		
14	15	50	474	40	445	5	5
15	16	45	442	45	515	5	5
16	17	51	570	27	487	7	7
17	18	45	644	47	581	8	8
Totale		508	5089	462	4975	50	50
		5597		5437			
		11034				100	
1 % del flusso totale giornaliero							

Tab. 6.1/H - Flusso del traffico di fondo e del traffico indotto.

Il traffico indotto è stato ripartito equamente tra il mattino ed il pomeriggio e in modo tale da diventare più intenso con il progredire dei lavori (sia durante il mattino che durante il pomeriggio si passa da 5 ad 8 viaggi/ora).

Il traffico indotto così caratterizzato rappresenta un contributo orario pari a:

ca. il 10-15% rispetto alla categoria merci

ca. l'1% rispetto al traffico orario complessivo (categoria merci ed auto).

Su base giornaliera il traffico indotto complessivo rappresenta ca. l'1% del flusso totale giornaliero.

In funzione di una bassa incidenza sui volumi di traffico giornalieri previsti **tale Impatto si ritiene Non Significativo**

In conclusione dall'analisi riportata risultano le seguenti caratteristiche:

- temporaneità delle emissioni;
- entità delle emissioni tale da non alterare i valori attuali di emissione avendo un'incidenza inferiore allo 0,1% sia per le polveri che per gli Ossidi di azoto;
- l'entità delle ricadute sarà di conseguenza tale da incidere in maniera limitata sui valori di fondo attuali;

- l'eventuale adozione di accorgimenti di buona pratica cantieristica concorrerà a contenere ulteriormente le emissioni e la dispersione dei contaminanti;
- carattere locale e reversibile degli eventuali impatti,

Data la tipologia di sorgenti, inoltre, le emissioni avverranno in prossimità del suolo e le aree maggiormente interessate dalle ricadute saranno pertanto quelle del cantiere stesso o a esso molto vicine.

Si può concludere che durante la fase di ripascimento della spiaggia della Sassonia maggiormente interessata dagli eventi erosivi di questi ultimi decenni non si genereranno Alterazioni/Impatti significativi dello stato attuale della qualità dell'aria.

6.1.3 Impatti sul clima acustico

POSA DELLE SCOGLIERE

Attualmente, la conoscenza dell'impatto del rumore sull'ambiente marino è relativamente limitata e sempre più oggetto di studio.

E' noto che il rumore in acqua si propaga con velocità decisamente superiore rispetto all'atmosfera (circa 1500 m/s contro i 340 m/s in aria) con variazioni anche notevoli in rapporto alla salinità, alla temperatura e pressione locali.

Per fornire una valutazione il più possibile quantitativa dell'interferenza del rumore associato ad attività offshore è necessario identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e l'estinzione del rumore all'aumentare della distanza (Nedwell et al., 2003).

In corrispondenza della sorgente, il rumore prodotto è normalmente superiore al livello di background, ovvero al rumore ambientale (rumore di fondo) presente. Allontanandosi dalla sorgente, l'intensità del rumore decresce fino a raggiungere un valore pari al valore di background, distanza alla quale l'effetto della sorgente viene ritenuto esaurito.

Nel caso specifico la sorgente sonora in questo caso è data dai motori del mezzo navale interessato dalle operazioni e dal rumore di posa dei massi che sono utilizzati per erigere la scogliera.

In generale, il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino a frequenze minori di 500 Hz, alle quali vengono normalmente associati livelli di rumore (SPL Livello di pressione sonora) compresi tra 180 e 190 dB re 1 Pa a 1 m (R. C. Gisiner et al., 1998). Livelli di rumorosità associabili a piccole imbarcazioni sono più contenuti e nell'ordine di circa 170 dB re 1 Pa a 1 m (Richardson et al, 1995).

Se consideriamo la distanza da costa di circa 120 metri possiamo supporre che la dispersione in aria di tale rumore sia circoscritta ad uno spazio piuttosto limitato corrispondente all'area di lavoro.

L'impatto determinato da questa fase operativa sulla componente del clima acustico in atmosfera, può essere definito Non significativo in quanto di bassa entità, di breve durata e reversibile.

Le specie dell'avifauna presenti, tendenzialmente abituate al disturbo antropico delle attività marine costiere si allontanano dal sito in maniera temporanea verso zone meno rumorose limitrofe ubicate lungo la linea costiera. Il loro ritorno nell'area è legato al termine dell'attività.

Non si rileva interferenza con le specie faunistiche che frequentano l'area SIC/ZPS del fiume Metauro. L'ambito di foce in questo caso è situato a oltre un km, distanza considerevole per determinare un impatto dovuto al disturbo acustico di un solo mezzo navale di ridotte dimensioni. Tale mezzo inoltre in fase di posa usa una gru posta sul ponte e rimane in loco senza ausilio di motori essendo fissato al fondo tramite sistemi di ancoraggio.

FASE DI RIPASCIMENTO

Durante questa fase, il rumore è generato dai mezzi di trasporto del materiale ghiaioso e dalla ruspa che provvede alla distribuzione della ghiaia lungo la riva. Si tratta di rumore che nell'area di cantiere si aggiunge al rumore di fondo presente nella zona urbanizzata. Il sito di ripascimento è rappresentato infatti da un tratto di spiaggia limitrofo a Via Ruggeri, una strada di comunicazione tra la zona Nord e la zona Sud di Sassonia.

Dai dati relativi alla zonizzazione acustica del Comune di Fano, vedi Cap. 3 Paragr. 3.2.3, si evince che l'area in esame rientra in due classi di limite acustico corrispondenti ai limiti Leq (A) diurno di 65 decibel per la zona di Sassonia e 60 decibel per la zona del "Bersaglio"

Se consideriamo che nell'area si troveranno contemporaneamente un bilico (Camion) ed una Ruspa si presuppone che la loro azione non determini un incremento tale del rumore da generare il superamento dei limiti imposti per l'area in oggetto, la quale risente dei rumori di fondo generati da traffico e altre attività. Inoltre tale inquinamento acustico rimane confinato e limitato all'area di cantiere posizionata sulla spiaggia.

I mezzi inoltre saranno dotati dei sistemi antiinquinamento acustico previsti dalla normativa vigente.

Tale impatto si considera Non Significativo

6.1.4 Impatti sull'ambiente idrico

Sversamenti in mare di sostanze inquinanti

Nella fase di costruzione dell'opera non si prevedono sversamenti in mare di sostanze inquinanti, comprese le acque reflue civili che sono 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 la fase di cantiere.

Il progetto inoltre non prevede l'utilizzo di materiale inquinante in quanto le barriere frangiflutti sono costituite da massi naturali di origine rocciosa provenienti da estrazione di cava.

Non sono previsti impatti sull' inquinamento della colonna d'acqua per tali situazioni. In questo caso esso risulta Non Significativo.

Rilascio di metalli pesanti

Tale situazione è creata dal rilascio di metalli pesanti degli anodi sacrificali posizionati sull'opera viva delle navi e mezzi navali di vario genere che operano in ambito marino. Nei casi di lunghe permanenze in sito, ad esempio di più mezzi navali o strutture come le piattaforme offshore, si possono creare fenomeni di bioaccumulo negli organismi bentonici filtratori ed in particolare tra i molluschi bivalvi.

Tale situazione si può creare anche per fenomeni di movimentazione di sedimenti inquinati con forte presenza di metalli pesanti che migrano dal sedimento alla colonna d'acqua e assorbiti dagli organismi marini.

Nell'area di studio, dall'analisi dei dati delle caratteristiche chimiche dei sedimenti marini si evidenzia una bassa concentrazione di metalli pesanti ben al di sotto dei valori di criticità.

Per ciò che concerne la dispersione di metalli pesanti nell'ambiente marino, l'unica fonte riguarda gli anodi sacrificali del mezzo navale impiegato. Tale problematica è legata al periodo temporale di permanenza in sito. Nel caso specifico, il mezzo navale ha un ciclo di lavoro di 12 ore per poi abbandonare l'area in funzione della necessità di rientrare in porto o per condizioni meteo avverse o per la ricarica del materiale. Inoltre non vi sono fenomeni cumulativi dovuti alla permanenza di più imbarcazioni essendo prevista una sola unità.

Tale dispersione per la sua entità risulta di lieve entità e non determina fenomeni di bio-accumulo nella matrice organica e non può causare il superamento dei valori soglia di concentrazione espressi dalla normativa vigente. Tale impatto va ritenuto Non Significativo.

6.1.5 Impatto sulla Fauna Flora ed ecosistemi

Generazione di rumore

La maggior parte dei vertebrati marini utilizza le basse frequenze sia per comunicare tra individui della stessa specie, sia per ricevere ed emettere segnali rilevabili tra specie diverse (AGIP-GEDA, CEOM, "Studio effetti delle emissioni acustiche delle attività di piattaforma off-shore sulle componenti biologiche").

I rumori a bassa frequenza di sensibile entità sono potenzialmente in grado di indurre sia un allontanamento dell'ittiofauna che una interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie.

Nell'ambiente marino, in genere, sono presenti una serie di fonti di rumore del fondo ambientale (background) (McCauley, 1994) che, tra l'altro, includono il vento, la pioggia e le imbarcazioni che transitano in prossimità dell'area. In particolare:

- vento: il rumore del vento è rilevante e può raggiungere livelli prossimi agli 85 - 95 dB, a 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ a basse frequenze ed in condizioni estreme;
- pioggia: la pioggia può produrre brevi periodi di elevato rumore sottomarino con spettri di frequenze piane fino a livelli di 80 dB, a 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$;
- imbarcazioni: in area ad elevato traffico navale, il rumore medio di molte navi può produrre un esteso e continuo livello di rumore su un range di frequenze che va da 1 a 500 Hz. I livelli di base per grandi navi possono essere nel range di 170 - 200 dB a 1 $\mu\text{Pa}/\text{m}$.

Per il mezzo navale in questione allo stato attuale non si hanno dati di emissione acustica, tuttavia essendo di ridotte dimensioni si può ragionevolmente ritenere che le emissioni siano inferiori a quelle di una grande nave e dunque nella fase di installazione della strutture, l'impatto del rumore sulle specie pelagiche sia lieve in quanto di bassa entità e breve termine, bassa frequenza di accadimento e medio-alta probabilità di generare un impatto lievemente esteso nell'intorno **dell'area di studio caratterizzata da un ambiente naturale, totalmente reversibile al termine delle attività, con effetti secondari trascurabili. (allontanamento temporaneo delle specie e quindi riduzione dei fondi pescabili); Tale impatto si ritiene Non Significativo.**

Per ciò che concerne i mammiferi marini, questi sono sensibili alle basse frequenze, nel caso di rumori continui/non impulsivi (come ad esempio attività di perforazione, vessel di supporto), l'analisi dell'IMATA è stata effettuata combinando i risultati dei numerosi studi condotti tra gli anni Ottanta e l'anno 2004 (Baker et al., 1982; Malme et al., 1983, 1984, 1986; Richardson et al., 1990b; McCauley et al., 1996; Biassoni et al., 2000; Croll et al., 2001; Palka & Hammond, 2001; Nowacek et al., 2004).

I risultati ottenuti hanno rilevato una variabilità di risposta all'esposizione al rumore in funzione di molteplici fattori, quali la tipologia di sorgente sonora e la distanza dalla fonte di esposizione.

Nello specifico un livello di esposizione sonora (Received level) RLs compreso tra 90 e 120 dB re: 1 μPa (90 e 120 decibel riferiti alla pressione sonora di 1 micro Pascal di riferimento in ambiente acquatico), genera variazioni comportamentali molto limitate o addirittura assenti; mentre un livello di esposizione sonora (RLs) compreso da 120 a 160 dB re: 1 μPa genera evidenti effetti comportamentali.

Tenendo conto dell'area prettamente costiera di lavoro ubicata ad una distanza di circa 120m da costa, lontana dagli areali di frequentazione dei mammiferi marini in Adriatico e del fatto che i rumori prodotti dal mezzo navale siano più bassi di una nave, anche in questo caso l'impatto sui mammiferi marini si deve considerare Non Significativo.

Riduzione della trasparenza dell'acqua

La posa dei massi rocciosi sul fondale sabbioso/fangoso 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 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 fotofile presenti e fitoplanctoniche.

Tale situazione risulta particolarmente gravosa in aree dove esistono popolamenti di fanerogame marine come ad esempio la Posidonia oceanica o la Cymodocea. Queste piante, endemiche del mediterraneo, svolgono molteplici ruoli di primaria importanza nel mantenimento dei processi vitali degli ecosistemi marini e sono protette da una legislatura comunitaria molto rigida.

Nel tratto di costa interessato dai lavori, il fitobentos dei fondi mobili risulta praticamente assente in quanto non vi sono le condizioni biologiche per la proliferazione di componenti algali fotofile o la crescita di praterie di fanerogame.

L' impatto su questa componente risulta Non Significativo.

Per il fitoplancton non si ritiene che si possano determinare condizioni di riduzione della trasparenza tali da coinvolgere un'area vasta per lunghi periodi. Il lavoro infatti si svolge nelle 12 ore e la riduzione della trasparenza è circoscritta all'area di movimentazione e deposito di ciascun masso sul fondale senza interferire con lo strato superficiale. **Le comunità fitoplanctoniche risultano particolarmente abbondanti e l'impatto risulta Non Significativo.**

Rideposizione del sedimento in sospensione

L'attività di realizzazione della scogliera, per gli strati rocciosi a contatto con il fondale, può generare coltri di ricoprimento dovute alla rideposizione del sedimento in sospensione smosso durante la posa dei massi.

Tali coltri sono di modeste entità e limitate alle aree immediatamente a contatto con il perimetro della scogliera.

L'analisi della struttura delle comunità zoobentoniche ha messo in evidenza la presenza di specie comuni con un alto grado di resilienza e poco sensibili alle variazioni fisiche del fondale. Si tratta di specie che tollerano bene i fenomeni di ricoprimento sabbioso. Tali situazioni sono infatti frequenti nell'area a causa dell'azione delle mareggiate su basso fondale le quali muovono grandi quantità di sedimento. **Sia dunque per la fauna vagile, che può spostarsi altrove, che per la fauna sessile, l'impatto si ritiene Non Significativo.**

Sottrazione di habitat

Substrato roccioso

La messa a dimora di massi rocciosi sopra il profilo delle vecchie scogliere soffolte determina una perdita temporanea di habitat di specie di substrato duro dovuta alla formazione della nuova scogliera deposta sopra lo strato superficiale precedente. Nel calcolo della superficie ricoperta dobbiamo considerare la lunghezza di progetto di 1,3 km alla quale vanno sottratti circa 300 metri di aperture, il tutto moltiplicato per un'ampiezza di circa 3m. Il risultato ottenuto è di 3.300 m² di fondo duro ricoperto.

Tenendo conto che i massi sono molto vari in dimensioni e profilo, tra la scogliera emersa ed il nuovo piano non vi è completa aderenza per cui la perdita di habitat non corrisponde proprio all'intera superficie e riguarda soprattutto le specie della fauna sessile e le macroalghe fotofile presenti.

La deposizione dei nuovi massi, porta tuttavia alla formazione di una struttura simile alla precedente con un aumento delle sue dimensioni verticali. In particolare nella parte emersa si viene a creare la comparsa dell'orizzonte sopralitorale roccioso e del sottostante mesolitorale compreso tra il profilo di bassa ed alta marea. In questa fascia vivono diverse specie che traggono beneficio dal loro posizionamento spaziale. Oltre ad alcuni popolamenti vegetali come i licheni, il sopralitorale è caratterizzato dalla presenza di molluschi gasteropodi come *Littorina neritoide*, isopodi come *Ligia italica*.

Il piano mesolitorale presenta anch'esso formazioni biocenotiche interessanti. Il substrato è colonizzato da molluschi gasteropodi, comune sono le diverse specie di patella *Patella sp.*, i Ctamali, i Cirripedi, i Crostacei, i Briozoi, Sipunculidi, Cnidari come l'attinia equina, tra i crostacei segnaliamo il granchio corridore *Pachygrachus marmoratus*. Questi organismi rappresentano solo un esempio delle numerose specie che colonizzano questo piano d'interfaccia tra acqua ed atmosfera.

Nell'analisi dell'impatto dunque si deve tenere conto che tale perdita di habitat è solamente temporanea in quanto si ha una nuova rapida colonizzazione del substrato e un incremento della biodiversità dovuto all'aumento spaziale della scogliera verso l'alto e la comparsa di due nuovi orizzonti.

Per ciò che concerne le specie natanti, queste si allontanano durante la messa a dimora del materiale, mentre alcune specie della fauna sessile come mitili e altri molluschi bivalvi ne subiscono il ricoprimento.

In considerazione della reversibilità della perdita di habitat temporaneo e l'incremento della biodiversità dovuto all'aumento della scogliera che di per se rappresenta già una misura di compensazione, tale impatto si ritiene Non Significativo.

Substarto mobile

La messa a dimora del nuovo tratto di scogliera sul fondale mobile sabbioso attualmente libero, porta ad una sottrazione di habitat dei fondi mobili corrispondente a circa 16000 m² di superficie ricoperta.

Le comunità macrozoobentoniche presenti sono rappresentate da specie tipiche dei fondali sabbiosi appartenenti secondo la classificazione di Péres e Picard alle Sabbie Fini Superficiali (SFS) ed alle Sabbie Fini Ben Calibrate, (SFBC) principalmente rappresentate dal mollusco bivalve *Chamelea gallina*, in associazione alle specie di molluschi, crostacei ed echinodermi. Si tratta di comunità stabili della fauna sessile e vagile molto comuni lungo tutto il litorale. Non sono presenti specie rare o habitat di particolare interesse fito e zoobentonico.

Tale perdita di habitat risulta permanente e irreversibile. La formazione di una nuova scogliera determina tuttavia un buon incremento della biodiversità in sito per la formazione di nuovi habitat a fondo duro roccioso colonizzati velocemente da numerose specie appartenenti a questa tipologia di biocenosi. **Data però la differente caratteristica di substrato (habitat) che viene a scomparire in maniera permanente, tale impatto non può essere trascurabile ma è da ritenersi Scarsamente Significativo tenuto conto dei fattori sopra esposti.**

Disturbo del paesaggio

Durante la fase di cantiere le operazioni di posa delle scogliere saranno effettuate con un solo mezzo navale (motopontone) per un periodo limitato e svolto durante i mesi autunnali e primaverili. La distanza da costa del mezzo di lavoro risulta particolarmente limitata in quanto le scogliere saranno posizionate a circa 150 m dalla riva e dunque in un'area del campo visivo dove l'oggetto risulta piuttosto visibile.

La sua operatività come mezzo antropico, completamente slegato dal contesto di paesaggio marino, fa sì che possa essere considerato un detrattore del paesaggio.

Essendo tuttavia la presenza di tale mezzo temporanea, legata allo svolgimento dei lavori, il disturbo creato nella percezione visiva del paesaggio e della linea dell'orizzonte rappresenta un impatto temporaneo, diretto e reversibile. Per tale motivo si ritiene tale impatto Non Significativo.

Per la posa delle condotte a mare che costituiscono il prolungamento degli scalmatori esistenti, il lavoro verrà eseguito sempre dal medesimo Motopontone per il quale valgono le stesse considerazioni sopra esposte.

Per ciò che concerne le considerazioni sul paesaggio inerenti la posa delle scogliere in fase di cantiere poiché queste sono permanenti, si rimandano al capitolo seguente "Fase di esercizio dell'opera".

Oltre ai lavori di posa delle scogliere sono associati interventi di ripascimento di medie dimensioni in due aree della spiaggia di Sassonia. Tali lavori saranno eseguiti tramite mezzi operanti nell'area come una ruspa per la distribuzione del materiale lungo la linea di riva ed un Camion per il trasporto del materiale ghiaioso. Anche in questo caso il periodo di lavoro coincide con la stagionalità autunnale e primaverile. Le attività di questo cantiere possono comunque disturbare la percezione visiva del paesaggio della spiaggia costituendo un elemento detrattore di origine antropica.

Considerando la totale temporaneità del lavoro e la reversibilità della situazione a fine lavoro, con il ritorno alla normale percezione paesaggistica ante-operam, e anche un conseguente miglioramento della continuità visiva della spiaggia grazie ai ripascimenti, l'impatto è da ritenersi Non Significativo.

6.1.6 Impatti sulla qualità archeologica dell'area

In considerazione di quanto evidenziato dalle informazioni a livello archeologico (Si veda anche la Relazione di Valutazione del Rischio Archeologico), si sottolinea come i lavori di posa, modificazione e manutenzione delle barriere protettive a scogliera rappresentino interventi interessati da un potenziale rischio archeologico, considerando che tali impianti generano modificazioni importanti nel flusso delle correnti e nel riflesso del moto ondoso, tali da causare l'abbassamento di ampie aree di fondo marino e, quindi, la potenziale scoperta di giacimenti archeologici che attualmente potrebbero giacere al di sotto del piano di fondo nell'area interessata dai lavori.

Questo rischio interessa specificamente e prevalentemente i relitti navali, come dimostrano le scoperte già avvenute lungo i litorali marchigiani. Del resto, l'avvicinamento al litorale ha sempre rappresentato uno dei momenti più delicati e pericolosi per la navigazione a vela di ogni tempo, dall'antichità agli inizi del secolo scorso; ed è ben documentato a livello storico-archeologico che i litorali a spiaggia non sono meno pericolosi di quelli rocciosi. Nella prima circostanza, inoltre, è noto come la copertura di un relitto avvenga in modo estremamente rapido, per la velocità di accumulo dei sedimenti sabbiosi e fangosi, soprattutto nei settori di mare prossimi alle zone di foce.

L'impatto del rischio su codesta componente si ritiene Significativo

A tale proposito si evidenzia la necessità di applicare una misura di mitigazione riportata nel Cap. 7.

6.1.7 Matrice riassuntiva degli impatti in fase di cantiere

In forma schematica si riportano nella **tabella 6.1/L** gli impatti generati durante la fase di cantiere secondo il modello riportato in tabella 8.0/A

	Fase di cantiere									
	Tipologia dell'impatto									
Componenti ambientali	Emissioni inquinanti in atmosfera	Rumore	Sversamento in mare di sostanze inquinanti	Riduzione della trasparenza della colonna d'acqua	Rideposizione del sedimento in sospensione	Sottrazione di habitat fondale roccioso	Sottrazione di habitat di fondi mobili	Rilascio di metalli pesanti	Rischio archeologico	Disturbo del paesaggio
Atmosfera										
Ambiente idrico										
Fauna Flora ecosistemi										
Paesaggio										
Archeologia										
	Non significativo									
	Scarsamente significativo									
	Significativo									
	Molto significativo									

Tab. 6.1/L - Matrice degli impatti generati durante la fase di cantiere

6.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA

La fase di esercizio è rappresentata dalla persistenza dell'opera nell'ambiente. In questo caso una volta messa a dimora la scogliera si deve ritenere permanente. Durante questa fase le interazioni tra opera ed ambiente possono di conseguenza avere un percorso temporale molto lungo. Particolare rilevanza deve essere data ad eventuali correlazioni con progetti o pianificazioni territoriali in essere poiché il carattere permanente di un progetto potrebbe essere soggetto maggiormente a misure di mitigazione/compensazione di varia natura.

6.2.1 Impatti sulla componente fauna flora ecosistemi

Le scogliere, una volta deposte sul fondale marino, determinano la formazione di una superficie di substrato duro roccioso idoneo alla colonizzazione da parte di organismi zoobentonici e fitobentonici con naturale incremento della biodiversità in situ. In particolare tali strutture favoriscono la diversificazione specifica, la ricchezza in specie e l'abbondanza nelle comunità. Grazie alla presenza di una differenziazione morfologica del fondale dovuta alla disponibilità di substrati duri su fondi incoerenti o sottoposti ad infangamento si ha la formazione di ecosistemi e comunità più complesse interconnesse da rapporti trofici. Tali scogliere infatti offrono abbondanza di cibo grazie all'incremento di sostanza organica soprattutto da parte dei molluschi bivalvi filtratori come le Cozze (*Mitylus galloprovincialis*), offrono riparo e rifugio a numerose specie di organismi e rappresentano zone di nursery per la riproduzione di molluschi e crostacei. La fauna ittica presenta un'elevata variabilità con un buon numero di specie di cui alcune anche di notevole interesse commerciale. Si creano dunque delle strutture acceleratrici della biodiversità che funzionano come delle vere e proprie zone di ripopolamento i cui benefici si distribuiscono nell'areale circostante determinando un incremento degli indici di diversità e ricchezza in specie.

Nel definire analiticamente la spaziatura di tale superficie a fondo duro, si ottiene un incremento di fondale roccioso stimabile in circa 20.000 mq corrispondenti alla superficie tra il rifiorimento delle scogliere soffolte e le nuove scogliere.

Sulla base delle considerazioni precedenti, la perdita di habitat a carico del fondale sabbioso è compensata dalla formazione di fondale roccioso individuato da tre tipologie di orizzonte, il sopralitorale, il mesolitorale e l'infralitorale.

Si tratta dunque di una compensazione permanente spaziale e verticale efficace, che rende Trascurabile l'impatto dato dalla sottrazione di habitat una volta terminata l'opera.

A tale ragione l'impatto sulla componente Fauna Flora ed Ecosistemi si ritiene Non Significativo.

Nonostante tali considerazioni sono da ritenersi valide alcune misure di monitoraggio riportate nel capitolo 8.

6.2.2 Impatto sulla componente dell'ambiente idrico

Le scogliere di per se, non sono costituite da materiale di origine artificiale o materiale che rilascia sostanze inquinanti. Si tratta semplicemente di massi di roccia dura di varie dimensioni la cui messa a dimora tuttavia determina un cambiamento nelle caratteristiche idrodinamiche del paraggio.

La zona sottoposta a protezione, compresa tra le barriere e la spiaggia, subisce una riduzione nella velocità del ricambio idrico in quanto si creano condizioni di maggiore calma rispetto alla situazione antecedente la realizzazione del progetto.

Nelle aree comprese tra le scogliere e la linea di riva che risentono di queste condizioni, elementi inquinanti tendono a sostare per tempi maggiori e subiscono una minore diluizione. Si assiste ad una variazione peggiorativa dei parametri chimico-fisici delle acque. In particolare l'immissione di sostanze inquinanti provenienti da input esterni, come le foci dei fiumi, o sistemi di dispersione di acque reflue urbane, determinano un aumento dei valori come quello relativo ai nutrienti, e in

concomitanza con l'incremento della temperatura del periodo estivo, si possono produrre fenomeni eutrofizzanti e proliferazione algale. Lo scarso ricambio idrico determina anche anossie con una riduzione delle percentuali di ossigeno sia nella colonna d'acqua che nei sedimenti. Si assiste così ad un lento depauperamento degli indici biocenotici nell'area tra le scogliere e la riva.

Per il sito in questione, attualmente la spiaggia della Sassonia è libera da barriere e dunque presenta una condizione di mare aperto. Tuttavia la problematica di maggior rilievo ambientale è determinata dalla presenza di due scolmatori che entrano in funzione in condizione di attivazione durante eventi meteorologici rilevanti. Questo fenomeno causa il riversamento nel paraggio di acque miste (pioggia e fognarie) che tendono a disperdersi con tempistiche legate alle condizioni meteomarine e che comunque rimangono per un certo periodo confinate lungo la fascia di mare antistante la spiaggia.

Si crea dunque una condizione ambientale di stress che interviene su alcuni fattori ed in particolare determinando delle alterazioni riguardanti:

- peggioramento della qualità delle acque marino costiere;
- peggioramento della qualità delle acque di balneazione;
- riduzione della qualità ambientale del sito
- riduzione del valore socio-economico dell'area.

Tali fenomeni, allo stato attuale si presentano in forma mitigata data dal fatto che ci troviamo in una condizione di mare aperto dove gli eventi meteomari tendono a miscelare le acque ed aumentare la forza di diluizione per i fattori perturbanti.

Dato che il progetto prevede la chiusura parziale del paraggio con opere lineari di protezione costiera intervallate da varchi di ampiezza di 25 m, si creerebbe una condizione particolarmente critica dovuta alla presenza di scogliere e scolmatori.

A causa della riduzione dell'idrodinamismo si produrrebbe uno scarso ricambio idrico e in caso di fuoriuscita delle acque miste (bianche e nere) si avrebbe un forte peggioramento dei parametri di qualità delle caratteristiche chimico fisiche delle acque con perturbazioni ad effetto eutrofizzante.

I tempi di ritorno alla condizione di normalità potrebbero essere particolarmente lunghi in quanto le acque inquinate, tenderebbero a sostare all'interno della fascia di mare compreso tra la scogliera e la spiaggia. La mancanza di un ricambio idrico genererebbe conseguenze di un ulteriore aumento dei valori di criticità riferito ai punti elencati precedentemente.

In assenza di un intervento di modifica progettuale, l'impatto su tale componente sarebbe molto significativo. Le ripercussioni a livello ambientale e socio-economico sull'area dovrebbero ritenersi gravi.

Si tratta del problema di maggior rilievo a livello di SIA, le cui conseguenze si ripercuoterebbero sull'intero ecosistema intervenendo a cascata su diverse componenti che costituiscono la qualità ambientale diffusa dell'intera area.

PER evitare tale degrado e situazione di criticità, in associazione con la realizzazione delle scogliere verrà eseguita l'opera di prolungamento degli scolmatori con due condotte sottomarine sino alla batimetrica dei -4.5 metri oltre le barriere frangiflutti sino a 350m dalla riva. Vedi quadro di riferimento progettuale cap. 3.

Questa misura progettuale permette di portare a NORMA DI LEGGE la situazione del paraggio legata a tale problematica.

Le NTA del PTA (art. 36, commi 1 e 2), infatti prevedono, a tal proposito che:

- gli scarichi di acque reflue urbane provenienti da impianti di depurazione e da reti fognarie, inclusi quelli degli sfioratori di piena, avvengano a largo delle opere di difesa costiera parallele alla costa, incluse le scogliere soffolte, e oltre l'estremità di opere marittime perpendicolari alla costa;

- gli scarichi di cui sopra possono avvenire in battigia solo se non sono presenti opere perpendicolari alla costa a distanza inferiore a 400 m dallo scarico e/o se non sono presenti opere parallele alla costa, la cui proiezione perpendicolare alla costa del punto più vicino si trovi a distanza inferiore a 400 m dallo scarico;
- gli scarichi di cui trattasi possono essere tenuti a distanze inferiori a quelle sopra riportate solo previa valutazione dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico (PROVINCIA) dell'impossibilità tecnica o dell'eccessiva onerosità a fronte dei benefici ambientali conseguibili a recapitare in mare e acquisizione del parere igienico sanitario dell'ASUR territorialmente competente.

In uno studio effettuato da ASET Spa, società che gestisce l'approvvigionamento idrico, la depurazione e lo smaltimento delle acque reflue, l'igiene ambientale ed i servizi ad essa connessi, si è analizzato il comportamento di ogni sfioratore presente sulla rete fognaria del Comune di Fano, simulando, attraverso un modello di simulazione idraulica, l'intera serie storica di piogge registrate nella stazione di Pesaro (2001-2007), costituita da 435 eventi e tenendo conto contestualmente anche della portata nera generata. Gli scolmatori più critici individuati sono: quello di Viale Ruggero Ruggeri e quello di Via del Bersaglio, entrambi con sbocco diretto a mare.

Si riportano in **tabella 6.2/A** i dati analitici di sintesi dei due scolmatori. Le frequenze associate alle portate di sfioro sono rappresentate in forma grafica nelle **figure 6.2/1 e 6.2/2**

<i>Sfioratore</i>	Stato di fatto		
	<i>Frequenza annuale</i>	<i>Frequenza Estiva (Mag-Set)</i>	<i>Volume sfiorato medio annuo (m³)</i>
Via Ruggeri	45.6	18.6	126280
Via del Bersaglio	38.9	16.9	37617

Tab. 6.2/A – Volumi totali sfiorati e frequenza di sfioro.

Si noti come lo scolmatore di Via Ruggeri sia sottoposto a portate maggiori e come la frequenza degli eventi meteorologici rilevanti si riduca notevolmente in estate.

I risultati dell'intera serie storica vengono presentati, con un istogramma, dove sull'asse delle X viene posta la frequenza annuale di sfioro e sull'asse delle Y il volume totale sfiorato. Allo stesso modo si mostra, anche la frequenza estiva di sfioro (maggio/settembre).

I grafici permettono di valutare la criticità di ogni sfioratore; inoltre, sono utili per il dimensionamento di futuri interventi come vasche di accumulo, atti a ridurre tale frequenza di sfioro (Tali risultati hanno un grado di incertezza dovuto all'assenza di calibrazione sulla frequenza di sfioro). A titolo di esempio, si descrive come potrebbe essere letto l'istogramma della frequenza annuale per lo scolmatore di Viale Ruggeri. In corrispondenza di una frequenza annuale pari a 4 si ha un volume sfiorato pari a circa 7500 m³. Questo significa che tale volume viene sfiorato mediamente almeno quattro volte in un anno.

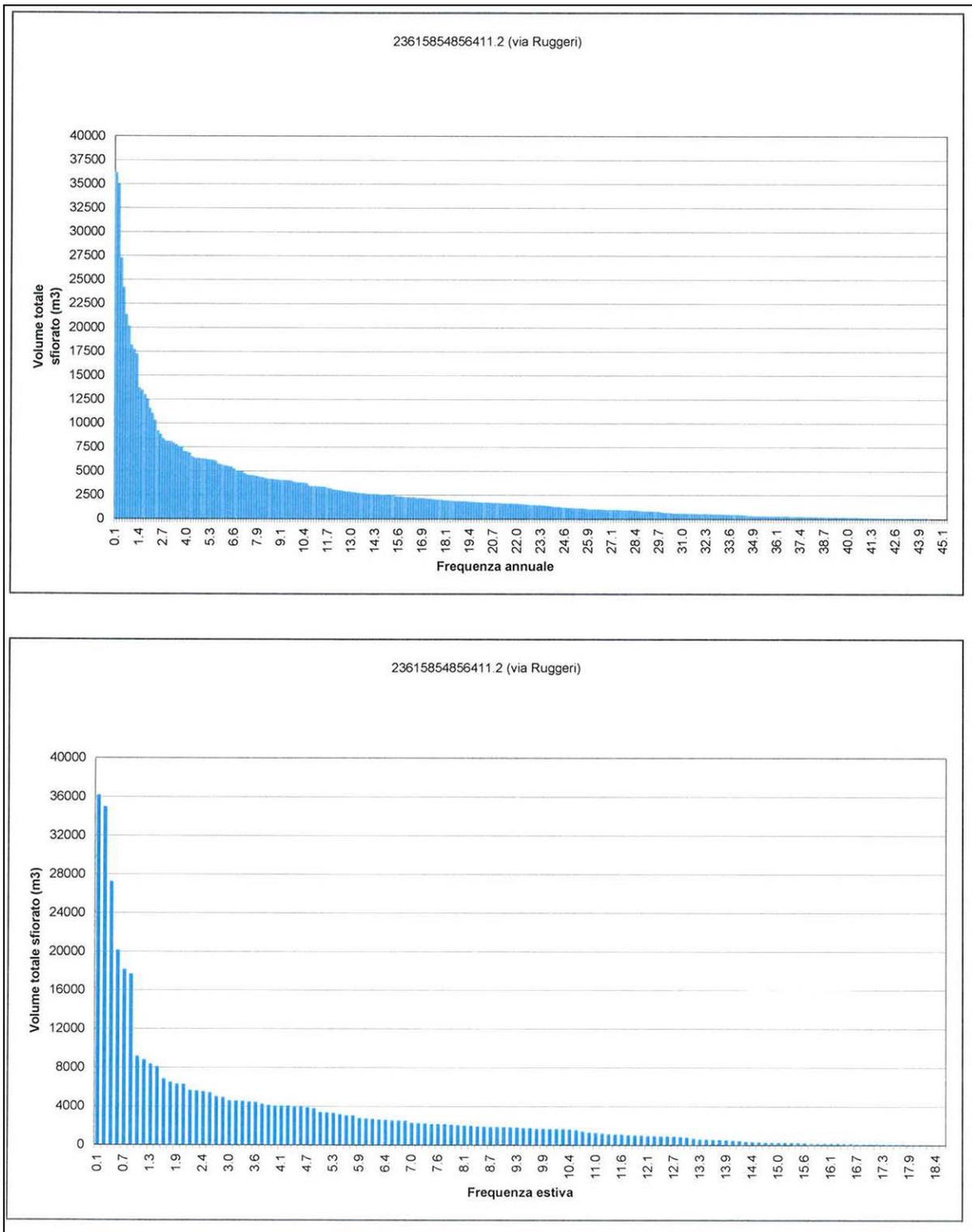


Fig. 6.2/1 – Scolmatore di Via Ruggeri. Frequenze di sfioro stagionali associate alle portate

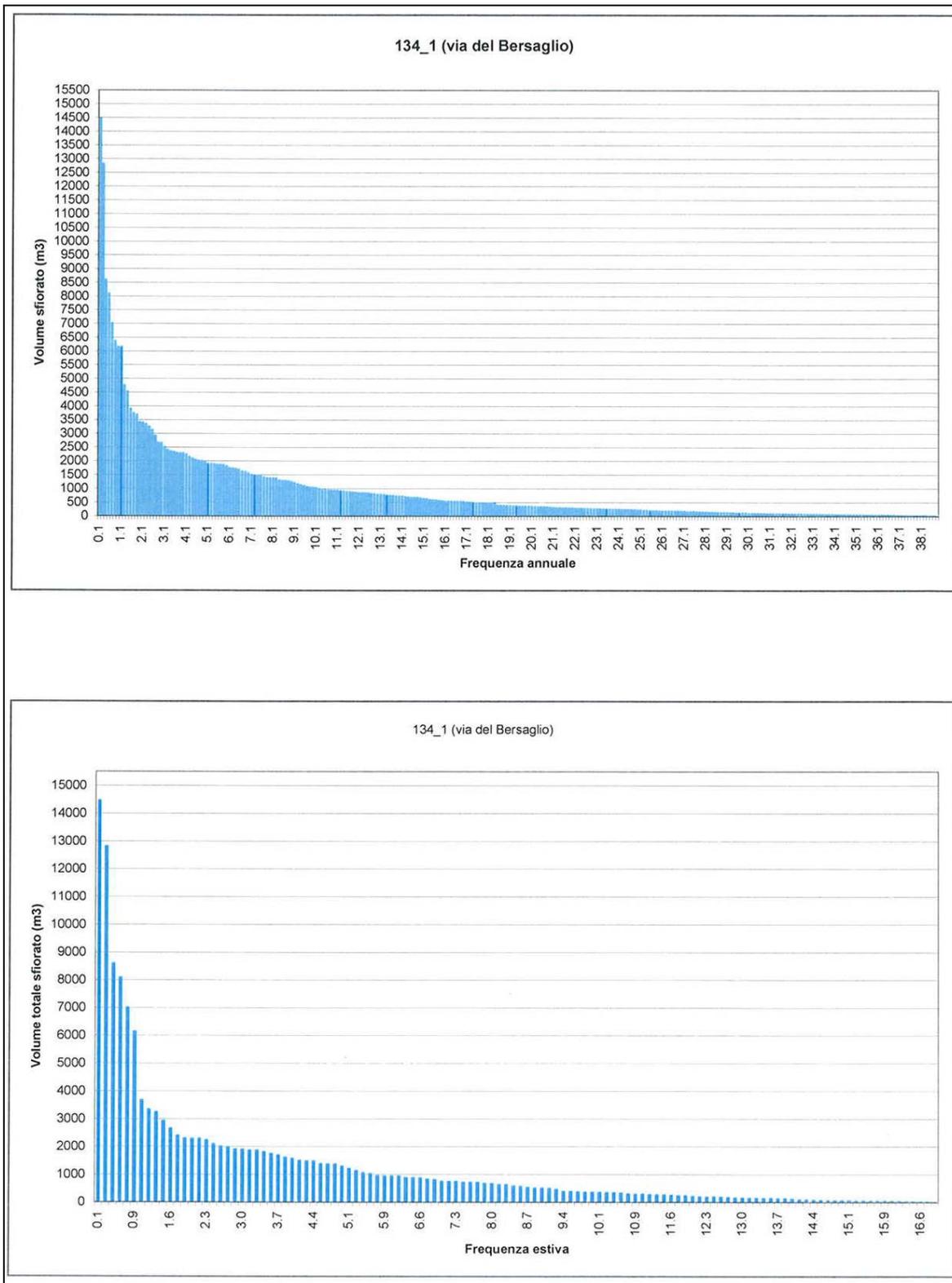


Fig. 6.2/2 – Scolmatore di Via Del Bersaglio . Frequenze di sfioro stagionali associate alle portate.

Le portate sopra descritte con la realizzazione delle condotte sottomarine saranno trasportate sino alla batimetrica dei -4.5 m ubicata a circa 350m dalla linea di costa oltre il limite di demarcazione delle acque destinate alla balneazione.

Nel punto di scarico la fuoriuscita verrà regolata da dei diffusori posti al termine di ciascuna condotta i quali disperderanno i flussi in uscita nel battente d'acqua presente, con un grado di diluizione maggiore rispetto alla situazione attuale di sversamento in concomitanza della riva.

La presenza delle barriere inoltre svolgerà anche un ruolo di occlusione del paraggio dall'esterno verso l'interno mantenendo il plume di sversamento per la maggior parte confinato nella zona di mare aperto facilitandone la diluizione e dispersione.

Si avrà anche una riduzione dei tempi di permanenza dei valori di carica batterica, come ad esempio, enterococchi intestinali ed escherichia coli, le cui concentrazioni tenderanno a diluirsi velocemente ed allontanarsi sotto l'azione efficace del moto ondoso e delle correnti.

Nonostante questa efficace misura di mitigazione si ritiene che la componente idrica subisca una riduzione dei valori di qualità nell'area esterna alle scogliere nei pressi dei diffusori delle condotte degli scolmatori.

La condizione comunque di zona di mare aperto distante dalla linea di costa, ad una profondità di - 4.5 m e la presenza delle scogliere come barriera interposta tra lo sversamento e la riva **si ritiene possa determinare un impatto Scarsamente Significativo sulla qualità delle acque marino-costiere.**

Questo risulta temporaneo e di breve durata in quanto legato al periodo dell'evento meteorico.

Questo risulta reversibile poiché le condizioni di ritorno alla normale qualità delle acque marine avverrà in tempi più brevi rispetto alla condizione attuale dove lo sversamento è rilasciato in concomitanza della zona di riva.

La dispersione in mare aperto inoltre risulta maggiormente efficace e caratterizzata da una più ampia diluizione nel battente d'acqua più profondo.

Non si ritiene che la perturbazione possa causare variazioni significative nei parametri che determinano la soglia di resilienza degli ecosistemi presenti.

Si aggiunge inoltre, che allo stato attuale le acque di balneazione nonostante la presenza degli scolmatori sono sempre state classificate nelle ultime 4 stagioni balneari dai monitoraggi effettuati da ARPAM come di **qualità eccellente**. A maggior ragione portando gli scolmatori oltre la linea di protezione in una condizione del tutto tale situazione di qualità dovrebbe essere mantenuta se non ulteriormente migliorata.

Ulteriori considerazioni relative alla gestione della problematica sopra descritta sono riportate nel **Capitolo 7, Misure di mitigazione.**

Gli sversamenti degli scolmatori in mare aperto, oltre le scogliere, hanno carattere temporale. La profondità favorisce una maggiore efficacia della diluizione delle acque miste ed il buon idrodinamismo permettono di abbassare notevolmente il rischio di fenomeni eutrofici con ripercussioni sugli ecosistemi presenti. A tale proposito l'impatto generato sulla fauna flora ed ecosistemi è da ritenersi **Scarsamente significativo**

6.2.3 Impatti sulla morfologia costiera e dei fondali

Le scogliere determinano una riduzione dell'idrodinamismo nell'area compresa tra l'opera di protezione e la riva. In queste condizioni quando vi è apporto di materiale fine ad esempio da parte di foci fluviali o spiagge sabbiose, questo tende a sostare in prossimità delle scogliere a causa dell'impossibilità di essere trasportato verso le zone del largo.

Si creano così aree di fondale fangoso in prossimità delle scogliere costituite da coltri di ricoprimento di vario spessore. Questi fondali si presentano scarsamente popolati con ridotto numero di specie e scarsa variabilità ecologica.

Nel considerare tale problematica, per l'area oggetto dell'intervento debbono essere valutati i seguenti scenari:

- la foce del fiume Metauro è ubicata ad oltre 1 km di distanza dall'inizio dell'opera.
- La maggior parte della componente di materiale fine viene trasportata verso il largo e una

minore quantità viene distribuita in un intorno limitato alle zone di foce e rimane confinato tra le barriere attualmente esistenti, dove persistono batimetrie inferiori o uguali a 1,5 m. La foto aerea riportata in **figura 6.2/3** si riferisce alle scogliere emerse lungo la spiaggia in riva sinistra di foce. Sono evidenti, in prossimità di ciascun setto di scogliere i fenomeni di sospensione del materiale intrappolato tra la barriera e la spiaggia; Un ulteriore esempio del plume di dispersione del materiale sedimentario in sospensione è riportato nella **figura 6.2/4** dove risulta ben evidente in condizioni di calma la curva verso sud del plume in funzione della corrente di riferimento.

- la spiaggia della Sassonia è costituita in gran parte da materiale ghiaioso con una bassa percentuale di sabbia e la componente fine risulta assente; Vedi risultati dei campionamenti per la caratterizzazione granulometrica della spiaggia. Cap. 4
- le scogliere saranno deposte lungo la batimetrica dei 3.5/4 m in un battente d'acqua rilevante ad una distanza da costa di 120m. Tale situazione dovrebbe permettere di mantenere ancora un buon idrodinamismo dell'area.
- allo stato attuale, la conformazione della spiaggia di origine ghiaiosa di Sassonia, che caratterizza tutto il litorale sottoposto a intervento di protezione, non permette un efficace utilizzo di modelli matematici previsionali della variazione morfodinamica costiera. L'utilizzo di questi modelli infatti in situazioni dove la spiaggia è costituita per la maggior parte da ghiaie non consente di ottenere risultati previsionali affidabili.

La mancanza di dati analitici di trasporto e di modelli previsionali di evoluzione del litorale rende la stima di tale impatto più difficoltosa.

Tuttavia le considerazioni sopra citate permettono di sostenere che difficilmente si possano verificare fenomeni di impaludamento caratterizzati dalla formazione di fanghi in prossimità delle scogliere sia nel breve che nel lungo periodo. Data la distanza da costa ed il battente d'acqua presente nel punto di posa delle scogliere situato tra la batimetrica dei -3.5/4m, non si dovrebbe assistere ad una riduzione significativa delle batimetrie.

L'impatto si ritiene Scarsamente Significativo con l'applicazione di una misura di controllo/mitigazione. Vedi Cap 7.



Foto 6.2/3 - Fenomeni di dispersione del trasporto solido a lato della foce del fiume metauro. Spiaggia in riva destra.

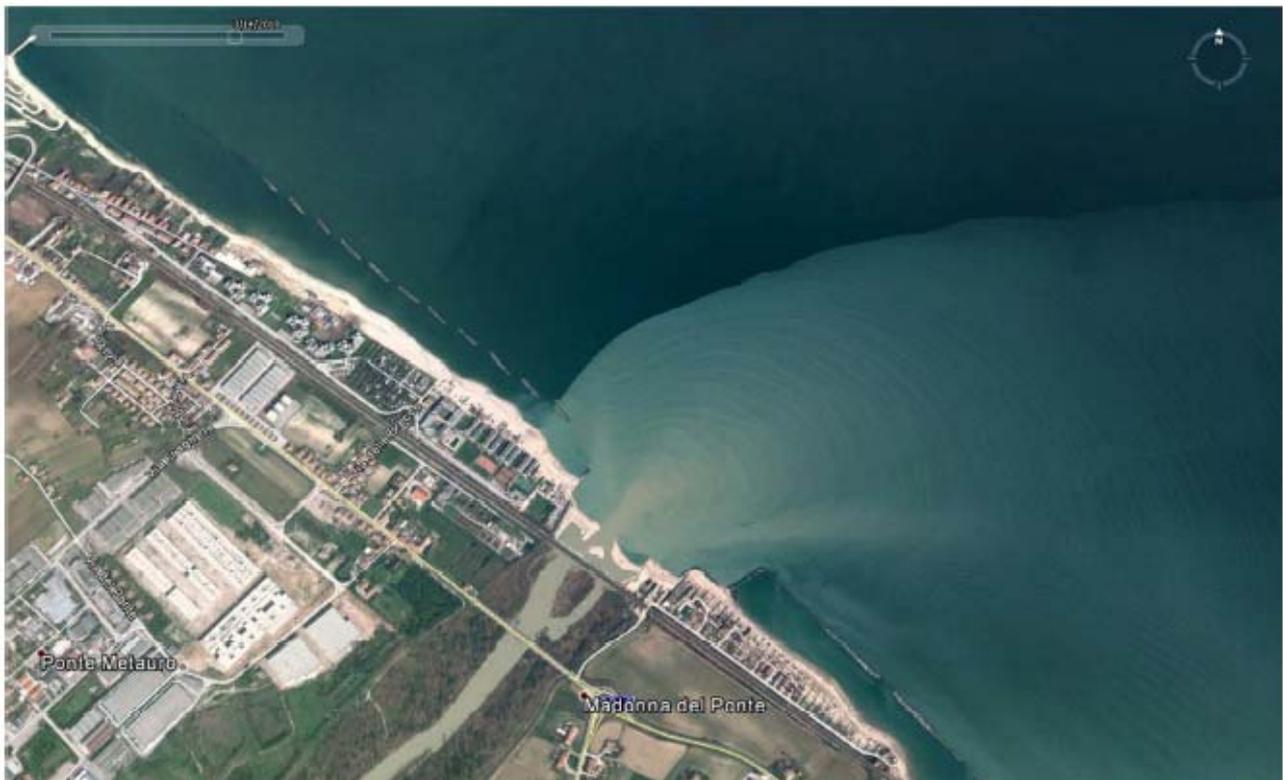


Fig. 6.2/4 - Immagine satellitare della foce del Metauro e delle opere di difesa a nord - marzo 2010.

6.2.4 Impatto sulla componente paesaggio

La componente paesaggistica ha una rilevanza nel valutare gli effetti di un'opera su eventuali modifiche che essa determina 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 a livello di disturbo più o meno accentuato in funzione di parametri di giudizio soggettivo.

In questo caso la presenza delle scogliere nel tratto di mare attualmente libero da tali strutture, dove la vista spazia verso l'orizzonte marino, determina un fattore di detrazione del paesaggio dovuto all'interferenza con la visuale profonda della linea dell'orizzonte. Si viene a ridurre il senso di profondità e di ampio respiro che il paesaggio marino riesce a creare per la sua caratteristica di elemento naturale vasto, uniforme ed omogeneo.

Lungo la direttrice visiva da Sud verso Nord, tale visuale è disturbata da numerosi interventi antropici che caratterizzano la linea di spiaggia, primo in particolare il porto di Fano che in località Sassonia presenta una massicciata di blocchi rocciosi naturali a protezione dei muri di contenimento del bacino portuale.

Lungo la direttrice visiva da Nord verso Sud persistono nella prospettiva ulteriori opere di protezione costiera deposte in tempi precedenti. Si tratta di alcuni pennelli e un'opera di maggior rilievo costituita da un molo/pennello di maggiori dimensioni ubicato alla fine di via Ruggeri. **Vedi Foto 3.4/4.**

Nelle immediate vicinanze del retrospiaggia la costa è disseminata di opere antropiche appartenenti all'urbanizzazione che si è andata a creare con il passare del tempo. Lungo dunque queste visuali lineari sia verso Sud che verso Nord si assiste ad un notevole disturbo del paesaggio a causa di interferenze di strutture viarie, abitative, turistiche, della balneazione.

Preme inoltre sottolineare come la cosmesi ambientale sia molto ridotta e non costituisca un elemento di mitigazione. Mancano infatti opere di riqualificazione urbana specialmente nei tratti a sud in località "bersaglio".

Nell'analisi di macroscala inoltre sia nelle aree a Sud di Fano sino alla foce del Metauro, che lungo i tratti di spiaggia a Nord oltre il porto, la costa risulta completamente protetta da scogliere. Questa considerazione è valida per gran parte della costa Adriatica dove le opere di protezione lineare della riva si distendono per decine di km data la loro caratteristica intrinseca di creare situazioni erosive sottoflutto alla barriera. Una volta infatti che sono state deposte lungo un tratto di spiaggia si deve continuare a proteggere anche il successivo.

Nell'analisi globale della percezione visiva del tratto di mare interessato dal progetto, una volta posizionate le scogliere, in forma riassuntiva si evince:

- la visuale dal mare verso terra, in direzione Est-Ovest non si ritiene venga disturbata dalla presenza delle scogliere in quanto queste si sovrappongono alla visuale della costa fortemente antropizzata; **Vedi Foto 10. Allegato 1;**
- la visuale dal mare verso terra, in direzione Ovest-Est, può generare un disturbo della percezione visiva profonda della distesa acquea e una sovrapposizione con la linea dell'orizzonte, la quale in questo caso risulta frammentata. Le scogliere infatti sono una struttura lineare interrotta da aperture. Bisogna anche sottolineare che tale disturbo dipende dalla posizione del punto di visuale del soggetto. In generale comunque questo fenomeno di interferenza/disturbo/frammentazione si ha particolarmente quando ci si trova lungo la linea di riva tenendo conto dell'altezza massima delle scogliere di 1,5m. Tale fenomeno tende ridursi arretrando verso la fine della spiaggia; **Vedi Foto 3, 7 e 9. Allegato 1;**
- la visuale in direzione da Nord verso Sud spazia sino al promontorio del Conero. La costa presenta dunque un elemento naturale in lontananza che rappresenta un punto cospicuo rilevante la cui percezione nel contesto ambientale generale non viene modificata dalla presenza delle scogliere. Nelle immediate vicinanze, la spiaggia si prolunga verso la zona del bersaglio mettendo in evidenza elementi di disturbo antropico costituiti da varie strutture di diversa natura. In questo caso la prospettiva evidenzia la fascia di mare con le

scogliere, la zona centrale di spiaggia, le strutture balneari ed abitative lungo la linea prospettica più a Ovest; **Vedi Foto 2. Allegato 1;**

- la visuale in direzione da Sud verso Nord corrisponde alla stessa situazione descritta in precedenza con l'interposizione lungo la linea visiva della struttura portuale di Fano. **Vedi Foto 1. Allegato 1;**
- una visuale zenitale riporta la continuità delle opere che si verrebbe a creare sino alla foce del Metauro. Vedi **Foto 11. Allegato 1;**
- Altre visuali sono riferite a punti di spiaggia differenti come ad esempio la **foto 8 allegato 1** ubicata a livello di spiaggia all'estremità Nord della Sassonia e la **foto 4 allegato 1** posizionata nel punto a sud.

Le fotointerpretazioni sono state elaborate per meglio comprendere gli effetti della struttura sul paesaggio. **Gli elaborati fotografici inoltre sono stati riprodotti tenendo conto di tutte le azioni progettuali eliminando le opere attualmente esistenti come:**

- **le scogliere radenti,**
- **i pennelli lungo la spiaggia**
- **il molo in zona del "Bersaglio"**

Sono stati inoltre riprodotte le situazione generate da interventi di ripascimento. Vedi Foto 5 e 6 allegato 1.

Nel considerare l'impatto nella sua globalità delle diverse situazioni ricreate, si deve tenere conto che la percezione visiva delle scogliere tende ad essere assorbita in maniera progressiva con il tempo essendo un elemento costante del paesaggio marino Adriatico. Inoltre la prosecuzione delle attività progettuali ed il loro completamento tenderanno a riordinare l'assetto morfologico della spiaggia creando una continuità lungo tutto il litorale dove gli elementi rimarranno nel tempo.

Inoltre, la visione di questa tipologia di costa rimane inserita in un contesto fortemente antropizzato. La scogliera, nonostante sia un elemento intrusivo deposto in maniera artificiale, è di struttura naturale.

Nel valutare tale impatto, in base alle considerazioni effettuate, esso si ritiene di valore significativo nella fase iniziale a causa dell'intrusione di un nuovo elemento a forte percezione visiva e si prevede in un breve arco temporale che questo diventi un impatto scarsamente significativo con la percezione visiva abituaria della modifica nell'area costiera.

Si precisa inoltre, che la necessità di protezione costiera va intesa come opera essenziale per la stabilizzazione della linea di costa, con alta priorità di intervento e che porterà una volta attuato nella sua interezza, un significativo miglioramento della qualità diffusa del paesaggio che allo stato attuale risulta compromesso da opere di protezione distribuite in maniera disordinata e frammentata senza aver ottenuto il successo di arrestare la forte erosione.

Non sono applicabili misure di mitigazione per questa tipologia d'intervento in ambiente marino in quanto sono di difficile e improbabile attuazione. Essendo opere a mare, ci si trova infatti nell'impossibilità di intervenire ad esempio con elementi di cosmesi ambientale per il mascheramento e la riduzione degli impatti visivi.

6.2.5 Impatto sulla socio-economia

Gli aspetti socio economici che derivano dalla realizzazione dell'opera sono molteplici e bisogna segnalare che la stabilizzazione della costa determina un aumento della fruibilità turistica attraverso l'incremento della disponibilità di spazio a favore delle zone di spiaggia che attualmente sono fortemente ridotte per l'erosione.

Il progetto nella sua globalità comporta una stabilizzazione della linea di riva determinata da un riassetto morfologico del litorale. Tale sistema spiaggia, inteso come ambiente di interazione tra la zona destinata alla balneazione e la fascia antropica costiera, con la realizzazione delle opere nella loro globalità, acquisisce un valore spaziale rilevante indirizzato ad una fruibilità continuativa nella percorrenza da Nord verso Sud e viceversa.

Si aprirebbero nuove possibilità di sviluppo balneare a favore di una ricaduta positiva sull'intera economia stagionale della collettività coinvolta nella gestione di codesta parte di territorio comunale.

Non si tratta solo di un progetto di protezione costiera, in realtà le sue caratteristiche sono anche di riorganizzazione e riordino di un tratto di costa fortemente compromesso da programmazioni progettuali disordinate che hanno rincorso senza successo i fenomeni erosivi avvenuti negli anni.

Nel voler determinare un dato analitico di recupero della spiaggia si evidenzia che la stabilizzazione del litorale comporta una superficie utile di spiaggia asciutta pari a circa **30.000mq**

Le fotointerpretazioni, vedi **foto 5 e 6 allegato 1, relative all'intervento di ripascimento** rappresentano una previsione realistica del cambiamento morfologico del litorale a favore di un ampliamento della spiaggia.

La gestione inoltre degli scolmatori, con il progetto di prolungamento oltre le opere costiere, determina un notevole miglioramento della qualità ambientale attuale, si fa presente che oggi gli sversamenti delle acque miste di origine urbana sono riversate sulla linea di battigia e rimangono tendenzialmente confinate per un periodo variabile da qualche ora a qualche giorno nella fascia delle acque di balneazione.

Si ricorda infatti che in concomitanza di eventi meteorici significativi, con l'attivazione degli scolmatori venivano immediatamente emessi i divieti temporali alla balneazione nei tratti d'interesse a Nord e a Sud del punto di emissione.

Una gestione maggiormente oculata e in linea con il rispetto della normativa vigente del sistema di scarico delle acque miste migliora la qualità ambientale della fruibilità alla balneazione donando un valore aggiunto a questo tratto di litorale rispetto alle zone limitrofe.

A seguito inoltre di alcune considerazioni in merito ad attività sportivo-ricreative che vengono svolte in loco, da un'indagine conoscitiva preme sottolineare quanto segue:

- lungo la spiaggia della Sassonia nel tratto in concessione sono presenti due circoli sportivi, Il Circolo Velico Sassonia ed il circolo Wind-Surfing Fano. Nel rapporto preliminare si riteneva che tale opera di protezione potesse ridurre in maniera consistente l'attività di tali associazioni. In realtà da un approfondimento con i soci che frequentano i circoli emerge che solamente il Circolo Windsurfing Fano potrebbe venire danneggiato. La presenza delle scogliere ridurrebbe l'attività di scuola e di utilizzo della Tavola a Vela a causa della difficoltà di uscita verso il mare aperto per il passaggio attraverso i varchi con un aumento del rischio d'incidenti.

Per il circolo velico Sassonia, la visione è diametralmente opposta. Attualmente la presenza di una zona di mare aperto, fa sì che in condizioni di buon regime eolico, adatto all'attività velica, si formi un moto ondoso a riva, specialmente durante le giornate di scirocco/levante, che impedisce alle imbarcazioni di uscire con il rischio di danneggiamento del mezzo nautico e delle persone. La presenza delle scogliere è vista favorevolmente per la riduzione del moto ondoso e la formazione di uno specchio idoneo alla preparazione del varo e uscita dell'imbarcazione che potrebbe agevolmente prendere il largo. Tale situazione secondo i fruitori del circolo aumenterebbe notevolmente le possibilità delle uscite in mare, con incremento del numero dei soci che allo stato attuale sono migrati verso altre strutture analoghe e che hanno manifestato il desiderio di rientrare in relazione alla realizzazione del progetto.

La condizione sfavorevole dunque è a carico del Circolo windsurfing Fano che da oltre 20 anni onora la tradizione sportiva e culturale di questo tratto di litorale svolgendo attività di scuola, partecipando e organizzando eventi sportivi e competizioni a livello locale e nazionale.

Per ciò che concerne l'attività di tale Circolo si ritiene che sia rilevante l'applicazione di alcune misure di mitigazione riportate nel Cap. 8 che segue.

In conclusione, da un punto di vista Socio-Economico nell'analisi della globalità dei punti favorevoli e sfavorevoli si evidenzia un notevole vantaggio dei benefici qui di seguito riassunti:

- aumento della superficie di spiaggia libera;
- stabilizzazione dell'erosione nella spiaggia in concessione;
- riduzione dell'inquinamento del paraggio e previsione di una riduzione o scomparsa dei tempi di divieto di balneazione;
- aumento della domanda di fruibilità alla spiaggia;
- aumento del valore economico delle strutture del litorale protetto;
- aumento generale del valore turistico dell'intera area costiera interessata;
- stimolo per progetti di riqualificazione ambientale dell'area specialmente della zona degradata del "Bersaglio"

Dall'analisi di questi semplici punti si capisce come l'impatto dell'opera sulla socio-economia sia da ritenersi Non Significativo.

La presenza comunque di due società che svolgono attività sportiva in sito fa sì che debbano essere adottati semplici accorgimenti per facilitare la prosecuzione di tali attività. Vedi Cap. 7 Misure di mitigazione.

6.2.6 Impatto sugli aspetti archeologici

Una volta che l'opera risulta completata si evidenzia come i cambiamenti morfologici dell'area siano sostanzialmente limitati nel tempo in quanto le scogliere determinano una stabilizzazione della linea di riva.

Le modifiche batimetriche del paraggio dovute a fenomeni di insabbiamento sono da ritenersi limitate data la mancanza di apporto solido fine da parte di fiumi e la natura ghiaiosa della spiaggia.

Sulla base anche delle considerazioni effettuate per gli impatti sulla morfodinamica dei fondali e della costa, riportate **nel Paragr. 6.2.3** si ritiene che non si possano verificare fenomeni erosivi o di deposizione tali da modificare gli aspetti sopra enunciati e portare ad eventuali rischi di ricoprimento di siti archeologici nell'area, i quali comunque sono stati già ispezionati visivamente in fase di cantiere.

Per tali ragioni si fa presente che in fase di esercizio, l'impatto sul rischio archeologico sia da ritenersi Non Significativo.

6.2.7 Matrice degli impatti per la fase di esercizio

La tabella **6.2/B** riporta la sintesi delle criticità ambientali intese come impatto su ciascuna delle componenti coinvolte. Il valore dell'impatto anche in questo caso è valutato secondo i criteri riportati nel capitolo 7.0.

	FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA					
	Componenti ambientali interessate					
TIPOLOGIA DELL'IMPATTO	Ambiente idrico	Fauna Flora Ecosistemi	Paesaggio	Socio-economia	Morfodinamica costiera- aspetti sedimentari	Archeologia
Impaludamento, riduzione delle batimetrie, anossie.						
Riduzione della qualità delle acque marino costiere e qualità delle acque di balneazione						
Sottrazione di Habitat						
Disturbo del paesaggio						
Rischio archeologico						
Perdita del valore socio economico del sito						
<p>Il progetto riguarda azioni che coinvolgono l'ambiente marino e la zona di spiaggia. Non sono previste modifiche o interventi nella zona di retrospiaggia la quale non rimane coinvolta nel progetto. A tale proposito non sussistono impatti sulla vegetazione indagata.</p>						

Tab. 6.2/B - Tabella di sintesi degli impatti per le componenti ambientali interessate. fase di esercizio.

7.0 MISURE DI MITIGAZIONE E CONTROLLO

L'analisi degli impatti per le diverse componenti ambientali ha evidenziato alcune criticità che necessitano dell'attuazione di misure di mitigazione e controllo. In particolare per ciascuna componente ambientale tali misure sono qui di seguito riportate.

1. Riduzione della qualità delle acque marino costiere e di balneazione

La problematica relativa agli scolmatori verrà risolta a norma di legge con la realizzazione di due condotte oltre le opere di protezione.

Si rende necessario tuttavia un monitoraggio ad hoc per valutare l'interferenza con l'ecosistema marino. In particolare potranno essere svolte analisi quali-quantitative della componente biotica ed abiotica sia della colonna d'acqua che dei sedimenti. Tale monitoraggio riguarderà campionamenti effettuati sia all'interno che nella zona esterna le barriere frangiflutti e verrà programmato con frequenza annuale e durata di 5 anni.

Questo programma permetterà di ottenere dei dati di comparazione inerenti le biocenosi bentoniche al fine di valutare la distribuzione, la diversità specifica e la ricchezza in specie tra le due aree.

2. Morfologia costiera

Per valutare i cambiamenti morfodinamici indotti dalle barriere dovrà essere realizzato un monitoraggio con frequenza annuale inerente le caratteristiche batimetriche sedimentologiche e morfologiche del paraggio, con il fine di valutare:

- variazioni della linea di riva;
- deposizione di coltri di sedimento fine;
- variazione della profondità del fondale;

3. Socio economica dell'area

Le aperture lungo le scogliere saranno collocate tenendo conto dei venti prevalenti di scirocco e levante e la loro ubicazione, oltre che rispettare la Variante al Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere – Versione 1 giugno 2014, deve essere individuata in modo che i natanti di che trattasi possano uscire e rientrare nella maniera più agevole possibile.

Dovranno inoltre essere considerate tutte le azioni necessarie per facilitare l'attività del Circolo Windsurfing Fano che risulta il più penalizzato dall'intervento.

4. Archeologia

Durante la fase di cantiere verrà realizzato un visual survey subacqueo lungo il tratto interessato dal progetto al fine di scongiurare la presenza di eventuali reperti archeologici. Le modalità di esecuzione di tale indagine verranno programmate e discusse con l'archeologo subacqueo incaricato.

5. 5 Qualità dell'aria

Al fine di controllare l'emissione e la dispersione di inquinanti si possono prendere in considerazione alcune tecniche di efficacia dimostrata, accoppiate ad accorgimenti di buon senso e buona pratica cantieristica, che concorreranno a rendere i livelli di emissione e le conseguenti ricadute al suolo non significativi. Una sintesi panoramica di tali interventi è riportata nella tabella che segue.

Tabella. 7.0/1

Aspetto da controllare	Intervento di mitigazione	Efficacia ("WRAP Fugitive Dust Handbook", Countess Environmental 2006)
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei dei materiali di scavo	Riduzione dei tempi di esposizione al vento	
	Ubicazione delle aree di deposito in zone riparate	
	Copertura dei cumuli con stuoie o teli	Fino al 90% su PM ₁₀
	Bagnatura dei cumuli	Fino al 90% su PM ₁₀
Sollevamento di polveri legato alla movimentazione di terra	Riduzione dell'altezza e della velocità di getto	
	Impiego di scivoli per lo scarico del materiale	
	Copertura dei carichi inerti finiti durante il trasporto	Fino al 90% su PM ₁₀
	Bagnatura del materiale	Fino al 90% su PM ₁₀
Sollevamento di polveri legato alla circolazione dei mezzi su tratti non asfaltati	Bagnatura del terreno, con frequenza da modulare in funzione della stagione	Fino al 55% su PM ₁₀
	Controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi	Fino al 44% su PM ₁₀
	Bagnatura delle gomme degli automezzi	
	Copertura dei mezzi di trasporto	
	Pavimentazione delle aree di cantiere dove è prevista la circolazione dei mezzi	Fino al 99% su PM ₁₀
Fumi esausti	Impiego di mezzi omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie in vigore alla data di inizio del cantiere	
	Evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi	
	Tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione	

Tabella 7.0/1 - Interventi di mitigazione delle emissioni di inquinanti

8.0 VALUTAZIONE D'INCIDENZA DEL PGIAC.

Per il Progetto di Variante al Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere per la zona del Comune di Fano è stata redatta la Valutazione d'Incidenza da parte della Regione Marche.

Allo stato attuale, il progetto sottoposto a SIA, rappresenta solo uno stralcio dell'intera Variante di PGIAC e riguarda la posa di scogliere frangiflutti tra le località di baia Metauro e la spiaggia di Sassonia, in una zona di forte espansione antropica con scarsi elementi naturali.

Tutte le azioni progettuali saranno svolte ad una distanza superiore ad 1 km dalla foce e quindi dal confine dell'area SIC/ZPS in questione.

La Valutazione d'Incidenza redatta dalla Regione Marche e riferita a tutto il contesto delle opere di protezione proposte in Variante riporta nel capitolo conclusivo quanto segue:

".....Gli impatti da noi individuati sono tutti temporanei e si sostanziano nel degrado o danneggiamento di habitat di specie e nel disturbo di specie animali e non interessano habitat naturali di interesse comunitario.

Solo l'impatto connesso alla realizzazione di infrastrutture lineari è permanente e diretto, in quanto la finalità delle scogliere è proprio quella di interferire con le correnti ed il moto ondoso prevalente incidente sul tratto di costa interessato al fine di difenderlo dall'erosione.

Per quanto attiene alle specie interessate, si tratta, soprattutto, di tutte le specie animali (principalmente avifauna) che ai fini della riproduzione, dell'alimentazione e/o della sosta impiegano le spiagge e/ le scogliere già esistenti di Metaurilia e di Fano, nei tratti interessati. Come già sottolineato, tuttavia, si ritiene che poiché gli interventi previsti si pongono l'obiettivo di ricostituire la spiaggia, pesantemente ridotta dal susseguirsi di eventi erosivi, nel breve termine si ritiene che gli habitat di specie possano essere addirittura incrementati.

La tavola 6 dell'All. I alla DGR n. 220/2010 elenca tra le tipologie di impatto anche la "Riduzione degli elementi naturali e seminaturali del paesaggio"; sia per quanto sopra sostenuto sia in considerazione del fatto che i ripascimenti, effettuati nel rispetto delle norme vigenti in materia, dovranno impiegare materiale del tutto simile a quello della spiaggia nativa, non si ritiene che la variante possa introdurre elementi volti a ridurre la naturalità o seminaturalità del paesaggio attuale, per altro, già fortemente compromessa dall'infrastrutturazione e dallo sfruttamento a fini turistico balneari dell'area. La Tavola 8 delle Linee Guida regionali viene fornita al fine di determinare la significatività degli impatti individuati; essa contiene una lista di indicatori di cui verificare l'occorrenza. L'occorrenza anche di un solo indicatore caratterizzato dalla presenza di asterisco è ritenuta determinante una incidenza significativa così come l'occorrenza di particolari associazioni di indicatori.

Nel caso della variante oggetto di questo studio, si ritiene che non sia riscontrabile nessuno degli indicatori presenti nella Tavola 8 delle linee guida.

*Come già più volte sottolineato si ritiene che dall'attuazione delle previsioni di variante può determinarsi solo un degrado temporaneo di habitat di specie e un disturbo di specie animali. Tra le specie più sensibili che potrebbero subire maggiormente gli effetti derivanti dall'attuazione delle previsioni di variante segnaliamo il Martin pescatore, lo Svasso maggiore, il Fratino, il Corriere piccolo, il Piovanello pancia nera, la Pittima minore, il Combattente Tuffetto Mignattino Beccapesci e la Sterna maggiore. **In altre parole ed in sintesi, non si ritiene che l'attuazione delle previsioni di variante possa avere una incidenza significativa sul SIC/ZPS IT5310022.**"*

Per ciò che concerne le misure di mitigazione e compensazione proposte nella stessa Valutazione d'Incidenza, queste si riportano per intero qui di seguito:

"Sulla base dei possibili effetti indotti dalla realizzazione delle previsioni di variante è necessario individuare le misure di mitigazione atte a ridurre la significatività degli stessi dando preferenza all'attenuazione dei fattori di impatto.

Poiché le previsioni di variante sono tutte localizzate al di fuori del perimetro del SIC/ZPS IT5310022, i fattori di impatto individuati consistono essenzialmente nel possibile degrado e /o danneggiamento degli habitat delle specie presenti nel sito (habitat impiegati principalmente per alimentazione e riproduzione) e nel suo intorno e, soprattutto, nel disturbo di specie animali.

Da segnalare che gli impatti identificati sono tutti qualificati come indiretti, temporanei ed isolati, in quanto sostanzialmente correlati alle fasi di cantiere.

Al termine di tale fase, infatti, ci si attende, nel medio periodo, il raggiungimento di nuove condizioni di equilibrio da parte delle spiagge interessate ed almeno il ripristino dei livelli di naturalità preesistente, che, tuttavia, come già segnalato, presenta caratteri di forte residualità a causa della forte antropizzazione ed infrastrutturazione.

Per mitigare i fattori di impatto legati alle fasi di cantiere sarà necessario:

- pianificare i lavori in modo tale da non interferire ovvero da interferire il meno possibile con la stagione e la ritualità riproduttive delle diverse specie di uccelli protette;*
- evitare di occupare gli habitat di specie per il deposito di materiale o comunque ridurre l'occupazione allo stretto necessario*
- impiegare macchine operatrici omologate ai sensi delle norme vigenti sia relativamente alle emissioni di potenziali inquinanti atmosferici sia relativamente alle emissioni acustiche;*
- effettuare sopralluoghi da parte di personale qualificato nei giorni direttamente antecedenti a quelli di effettuazione dei lavori per individuare eventuali nidi di specie protette e non e, nel caso siano individuati, adottare le idonee misure di protezione.*

Oltre alle misure di mitigazione sopra elencate volte a diminuire i possibili fattori di impatto, è necessario ricordare che la realizzazione delle opere previste dalla variante al PGIAC oggetto del presente Studio potrebbe determinare delle trasformazioni territoriali (cfr. Capitolo 3) quali la modifica di ambienti fluviali e perfluviali e di ambienti costieri, la cui tipologia ed entità allo stato attuale di progettazione, assimilabile ad un livello preliminare, non è determinabile.

Ne deriva, come già più volte evidenziato, che l'insieme delle opere previste, in sede di progettazione definitiva/esecutiva dovrà essere oggetto di studi approfonditi in grado di determinare con sufficiente grado di dettaglio tali trasformazioni (tipologia ed entità).

La disponibilità di informazioni con un tale livello di dettaglio dovrebbe consentire un'appropriata valutazione di incidenza del complesso degli interventi e la conseguente definizione di ulteriori misure mitigative specifiche.

Le linee guida regionali di cui alla DGR n. 220/2010 prevedono che "Qualora il Piano, pur avendo effetti negativi sul sito, debba essere attuato per motivi di interesse pubblico (interesse rilevante, di lungo termine, indispensabile per salute, sicurezza e ambiente, per politiche fondamentali per lo Stato e la società, per attività economiche di interesse pubblico), devono essere indicate le misure di compensazione, a fronte degli impatti previsti."

Benché alla variante oggetto del presente studio possa essere attribuito carattere d'urgenza ed essa si ritiene indispensabile per garantire la sicurezza delle infrastrutture presenti lungo il litorale interessato, ad essa non sono attribuibili effetti negativi sul SIC/ZPS IT5310022, per cui non riteniamo necessario indicare misure compensative. Inoltre, come già più volte evidenziato, poiché lo scopo della variante è ricostituire la spiaggia erosa e proteggerla da futuri eventi meteo marini erosivi, essa stessa presenta il carattere intrinseco di compensazione, in quanto, dovrebbe determinare una ricostituzione e miglioramento di un importante habitat di specie attualmente fortemente ridotto e/o compromesso."

In merito a quanto riportato a livello di valutazione degli impatti eventualmente ricadenti sull'area Sic e ZPS del Fiume Metauro preme sottolineare quanto segue:

- 1 le opere del progetto in questione e sottoposto a SIA, sono di minore entità spaziale rispetto a quelle proposte nell'intero progetto di Variante, in quanto non comprendono azioni di protezione costiera a Sud della Foce del fiume Metauro. In esso infatti era prevista la messa*

a dimora di scogliere nell'area limitrofa a sud della foce con possibile modifica morfologica e disturbo degli habitat presenti;

- 2 nel caso oggetto di studio le opere di protezione costiera come già sottolineato in precedenza coinvolgono esclusivamente le zone a Nord della foce del Fiume Metauro ubicate ad una distanza minima di oltre 1 km. **Vedi Foto 3.4/7.**

Non si ritiene che le opere di protezione costiera essenzialmente individuate nell'area di Sassonia possano determinare degrado o danneggiamento di habitat di specie in quanto questi non sono presenti nell'area.

Non si ritiene che le azioni progettuali possano arrecare disturbo a specie animali frequentanti l'area Sic e ZPS del fiume Metauro in quanto questa è ubicata a distanza considerevole e non può essere considerata limitrofa alla zona SIC e ZPS del fiume Metauro.

Il progetto di per se dunque non interferisce con elementi del paesaggio ecologico connessi direttamente al Sito natura 2000, non interferisce in particolare con gli habitat del Sito Natura 2000, non interferisce con le rotte di migrazione, aree di alimentazione, ed aree di riproduzione, di specie animali di importanza comunitaria.

Non si ritiene necessario redigere una nuova Valutazione d'Incidenza per il progetto in questione le cui opere sono di minor entità rispetto a quelle di Variante al PGIAC ed a maggior ragione si ritengono valide le considerazioni della Valutazione d'Incidenza redatta dalla Regione Marche la quale non prevede incidenza significativa sul Sito di Interesse Comunitario

In merito al parere favorevole con prescrizioni espresso dalla Provincia di Pesaro e relativo alla Valutazione di Screening per il progetto di Variante al PGIAC e trasmesso alla Regione Marche tramite lettera PEC del 04/11/2014 il quale riporta: "Si comunica il proprio parere favorevole ai sensi del D.P.R. n. 357/1997 e ss.mm. ii., della L.R. n.6/2007 e della-D.G.R. n. 220/2010 ,condividendo le proposte di mitigazione formulate nel paragrafo 6_ dello Studio di Incidenza. In sede di definizione dei progetti attuativi andrà valutata la necessità di V.INCA sugli stessi" si aggiungono le seguenti considerazioni che permettono di affermare che le azioni progettuali non sono in contrasto con le prescrizioni espresse dall'Ente provinciale. In particolare si sostiene:

- tutti i lavori saranno svolti in stagione autunnale e inizio primaverile senza interferire ne disturbare il periodo riproduttivo delle specie di uccelli protetti che frequentano l'area SIC e ZPS come luogo di riproduzione e sosta, poiché questa risulta ubicata ad una notevole distanza dal sito di progetto;
- durante la fase di cantiere per la realizzazione delle opere, non verranno assolutamente occupate superfici di suolo appartenenti ad habitat di specie o ambienti di tipo vegetazionale ecologicamente rilevanti o protetti. Tali ambienti non sono presenti nell'area di progetto. Non sono previste azioni di cantiere nell'area SIC e ZPS;
- tutte le attrezzature e macchinari saranno omologati secondo le normative per la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico antinquinamento e periodicamente manutenzionate;
- le opere insistono su un tratto di spiaggia il cui inizio è posto 1 km a nord della foce del fiume Metauro;

I fenomeni erosivi costieri del litorale Marchigiano sono in movimento da Sud verso Nord in funzione della prevalenza direzionale del moto ondoso maggiormente insistente. Poiché l'opera di protezione costiera ha inizio 1 km a Nord della foce del Fiume Metauro, e non prevede interventi di protezione a sud di essa, i quali ne potrebbero compromettere la morfologia; si esclude che il progetto attuale possa modificare la naturalità delle variazioni morfodinamiche dell'ambito di foce e quindi dell'area SIC e ZPS. Le scogliere e i ripascimenti nel tratto di intervento determinano esclusivamente una stabilizzazione della linea di spiaggia corrispondente e ne favoriscono il recupero;

- a livello di studi di approfondimento, saranno eseguiti monitoraggi per valutare l'evoluzione del contesto ambientale e la morfologia costiera.

9.0 CONCLUSIONI

In sintesi sono espressi le considerazioni conclusive:

- il progetto riguarda una sola parte della Variante di Piano e consiste nella sola messa a dimora delle scogliere a Nord della foce del fiume Metauro e interventi di ripascimento nella medesima area;
- non sono presenti nel sito di progetto aree protette; la distanza dal sito SIC/ZPS del fiume Metauro più specificatamente dalla sua foce è di 1060m nel punto più vicino d'inizio lavori (Baia Metauro);
- l'opera di per se è caratterizzata da una metodologia esecutiva semplice, basata su fasi cicliche di deposito del materiale, con l'impiego di un mezzo navale, per un arco temporale limitato alla sola stagionalità autunnale e primaverile;
- il materiale impiegato è costituito da roccia naturale;
- l'ambiente di deposito delle scogliere è rappresentato da un tratto di mare con una buona qualità diffusa delle acque marine ed eccellente qualità per le acque di balneazione;
- non son previsti sversamenti in mare di sostanze inquinanti provenienti dall'utilizzo del materiale di posa;
- gli ecosistemi sono caratterizzati da comunità biocenotiche molto comuni in Adriatico, tipiche dei fondi mobili sabbiosi, SFS e SFBC, non sono presenti specie rare o minacciate o sottoposte a tutela. Non sono presenti fanerogame marine nell'area;
- Il contesto generale ambientale è comunque di impronta antropico e sottoposto a pressioni importanti durante tutto l'anno (Pesca, traffico marittimo, attività ricreative, etc);
- le specie dell'avifauna che frequentano il tratto di mare dove verrà realizzata l'opera sono comuni ed ubiquitarie, abituate alla pressione del disturbo antropico e si allontanano dal sito temporaneamente;
- l'unica interferenza di rilievo è rappresentata dalla scarsa compatibilità tra la presenza delle scogliere e i due scolmatori posizionati lungo la spiaggia della Sassonia. Il progetto prevede contemporaneamente all'esecuzione dei lavori o immediatamente dopo, anche la posa di due condotte sottomarine per il prolungamento degli scolmatori sino ad una distanza dalla costa di 350 m alla batimetrica dei -4.5m. Tale situazione porta la condizione del paraggio a norma di Legge, riducendo notevolmente l'impatto sulla componente idrica;
- la presenza delle barriere genera una riduzione dell'idrodinamismo del bacino, tuttavia le scogliere sono ubicate su un fondale di circa 4 m di profondità ad una distanza media da costa di 150m con varchi di 25m. Tale condizione si ritiene permetta ancora un buon ricambio idrico e non comporti fenomeni significativi di deposizione di rilevanti coltri di sedimento fine con alterazioni delle batimetrie presenti.

In conclusione la realizzazione del progetto rappresenta una priorità assoluta per la stabilizzazione della linea di riva che versa allo stato attuale in una condizione di continua erosione e risulta protetta da opere distribuite in maniera disordinata e poco efficace.

L'esecuzione totale delle opere a fine progetto permetterà una stabilizzazione della linea di costa con una previsione di formazione di circa 30.000 mq di nuova spiaggia emersa grazie ai ripascimenti ghiaiosi.

Si otterrà un nuovo profilo del litorale sgombro da opere di difesa radenti le quali verranno "salpate" determinando un notevole miglioramento degli aspetti paesaggistici e incremento della fruibilità turistica.

Questa nuova condizione della spiaggia porterà un giovamento a livello socio-economico dell'area. Inoltre il progetto dovrebbe essere preso come occasione per un'attenta riqualificazione ambientale del litorale nelle zone del retrospiaggia, specialmente in zona "Bersaglio" che versano in uno stato di degrado e deturpazione ambientale.

Bibliografia

- *Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere della Regione Marche.*
- *ISPRA Le strutture sommerse per il ripopolamento ittico e la pesca (barriere artificiali).*
- *Servizio Trasporti Infrastrutture Energia - Variante al Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere . Valutazione d'Incidenza-*
- *ARPAM: Relazione annuale sulla Qualità delle acque d balneazione. Anno 2014.*
- *ARPAM: Relazione annuale sulla qualità delle acque di balneazione - anno 2012.*
- *ARPAM: Relazione sullo stato di qualità dei corpi idrici marino costieri. Triennio 2010-2012.*
- *ARPAM: "Analisi ambientali finalizzate alla redazione del Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere" Anno 2003.*
- *ARPAM: " Rapporto sullo stato di qualità ambientale della fascia costiera Marchigiana. Balneabilità e Biocenosi"*
- *Regione Marche, Ufficio Lavori Pubblici ServizioProgetti - Università delle Marche, Dipartimento di ingegneria e Idraulica. - Ancona: "Studi Indagini, modelli matematici finalizzati alla redazione del piano di difesa della costa". - .*
- *ASET: Studio idraulico degli scolmatori di via Ruggeri e via del bersaglio - Fano . Relazione Tecnica*
- *G.D. Ardizzone: Introduzione alle biocenosi bentoniche anno 2010-2011. Laurea Magistrale in scienze del mare - Univ. La Sapienza- Roma.*
- *Eni: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Progetto "Bianca & Luisella" Campi Gas Bianca e Luisella Off-Shore Adriatico Centro- Settentrionale - Maggio 2013.*
- *Primi dati sulla fauna bentonectonica associata alle barriere artificiali immerse a sud delle Isole Cheradi (Golfo di Taranto) Rubrica: Pesca Articolo di **Sebastio C., Mastrototaro F., Sebastio P., Fanizza C., Saracino F., Pollazzon V.,***
- *"Studio di Impatto Ambientale- Autostrada (A14): Bologna-Bari-Taranto, Tratto Cattolica-Fano. Opere compensative Comune di Fano: nuovo svincolo Fano Nord. Progetto definitivo" di Autostrade per l'Italia, Aprile 2012*
- *ABBATE G. ALESSANDRINI A., BLASI C., CONTI F., 2005- An Annotated Cecklist of the Italian Vascular Flora, Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio, Palombi Editore, Roma.*
- *BALDONI M. M., BIONDI E., 1993. La vegetazione del medio e basso corso del fiume Esino (Marche, Italia centrale). Studia Botanica, XI: 209-257.*
- *BIONDI E., BALDONI M., 1994. La vegetazione del Fiume Marecchia (Italia centrale). Biogeographia, 17: 51-87.*
- *BIONDI E., VAGGE I., BALDONI M., TAFFETANI F., 1997. La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna). Fitosociologia 34: 69-110.*
- *CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007a – Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. Natura Vicentina, 10 (2006): 5-74.*

- CONTI F., NEPI C., SCOPPOLA A. (Eds.), 2006b – *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 1*. Inform. Bot. Ital., 37(2) (2005): 1171-1184. —, 2006c – *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 2*. Inform. Bot. Ital., 38(1): 191-214. —, 2007b – *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 3*. Inform. Bot. Ital., 39(1): 237-253.
- CONTI F., NEPI C., PERUZZI L., SCOPPOLA A. (Eds.), 2008 – *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 4*. Inform. Bot. Ital., 39(2) (2007): 401-435.
- PERUZZI L., 2010- Checklist dei generi e delle famiglie della flora vascolare italiana, INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 42 (1) 151-170, 2010
- PIGNATTI S., 1982- *Flora d'Italia*, Vol. 1-2-3, Calderini-Edagricole, Bologna.
- PINZI M., 1999 – *Flora erbacea di ambienti umidi*. In: La Valle del Metauro – Banca dati sugli aspetti naturali e antropici del bacino del Metauro. Ed. del Comune di Fano e Associazione Naturalistica Argonauta, Fano (PU).
- POGGIANI L., 1986. *Guida verde per conoscere e proteggere la natura a Pesaro, Fano e dintorni*.
- Provincia di Pesaro e Urbino, Quaderni dell'Ambiente n. 2 e 3. Litografia Offset Stampa s.r.l. Fano.
- REGIONE MARCHE , 2007, *Progetto R.E.M., (Rete Ecologica Marchigiana)* a cura di Biondi et al., Ancona.
- T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS, D. A. WEBB 1964-1968-1972-1976-1980-1993- *Flora Europaea*, Cambridge University Press.
- www.lavalledelmeturo.it
- www.prodromo-vegetazione-italia.org
- www.unipg.it/habitat/index.jsp
- www.scienzadellavegetazione.it
- <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitrasporto1990-2010.zip/view>

Il Professionista

Dott. Federico Politano