

2.2 Ambiente idrico

Nel seguente Paragrafo si analizza l'ambiente idrico del territorio ricadente entro l'area vasta, definendone, in modo distinto per le acque superficiali e per le acque costiere, le caratteristiche idrografiche e gli attuali livelli di qualità.

2.2.1 Idrografia superficiale

L'area vasta oggetto del presente studio è compresa all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Esino e Musone (che sfocia a sud del promontorio del Conero ma il bacino si estende anche a NO d'Ancona). Per entrambi, il bacino idrografico è semplice ed abbastanza lineare, con disposizione del bacino subparallela, al pari di tutti i maggiori corsi d'acqua della regione Marche.

Fanno eccezione alcune fasce costiere (che si addentrano nell'interno per pochissimi chilometri), escluse dal bacino dei fiumi citati, che collettano l'acqua piovana direttamente in mare, attraverso brevissimi canali in secca per la gran parte dell'anno e, a Nord Ovest del sito, il fosso Rubiano. La Figura 2.29 identifica il reticolo idrografico superficiale e i perimetri dei bacini idrografici di riferimento.

Come evidenziato dalla mappa, la zona di foce del fiume Esino è confinante con il confine Nord della raffineria, mentre, sebbene la superficie territoriale del bacino idrografico interessi l'area vasta, il corso del fiume Musone scorre all'esterno dell'area vasta.

La zona di foce del fiume Musone si trova a sud di Ancona, nella zona del promontorio del Conero.

Figura 2.29 – Carta dei bacini idrografici

La seguente Tabella sintetizza le principali caratteristiche dei due principali corpi idrici presenti nell'ambito dell'Area Vasta presa in esame.

Tabella 2.30 – Caratteristiche principali dei fiumi Esino e Musone

Parametro		Esino	Musone
Estensioni	Lunghezza del Fiume (km)	65	75
	Ampiezza bacino idrografico (km ²)	1216	600
Portata	Massima (m ³ /s)	412	100
	Minima (m ³ /s)	3.3	1-10 (1)
	Media (m ³ /s)	16.5	-
Principali Caratteristiche		<p>Presenta un bacino di forma allungata con forti pendenze nella parte montana che si addolciscono in pianura (la pendenza media dell'asta è pari all'1,2 %).</p> <p>La portata è variabile, al limite del regime torrentizio, con differenze elevate tra le stagioni umide (in particolare l'autunno) e le magre estive. Va inoltre notato come la maggior parte della superficie degli acquiferi sia calcarea, quindi con bassi tempi di restituzione delle acque piovane. Il corso dell'Esino non è interessato da opere di regolazione del deflusso, ne peraltro sono presenti invasi naturali. Le caratteristiche descritte determinano letti ghiaiosi e mediamente ampi, con alvei di magra ridotti.</p>	<p>Il Fiume Musone nasce a circa 775 m di quota. La pendenza dell'asta nel tratto montano è del 30% e nel tratto medio inferiore è dello 0,7-0,2 %. Nel tratto finale, subisce la confluenza del F. Aspigo e dopo circa 1 Km sfocia nel Mare Adriatico nei pressi di Porto Recanati.</p>
Punti di prelievo		<p>Il fiume Esino è interessato da numerosi punti di prelievo, presenti lungo tutto il suo corso. I volumi maggiori sono prelevati per usi idroelettrici (con 6 punti di captazione) e per usi industriali (2).</p>	<p>Le acque del Musone vengono trattenute dalla diga di Castreccioni in cui è localizzata una presa d'acqua potabile.</p>
Principali affluenti		Giano, Sentino	Aspigo, Fiumicello
<p>(1) = Valore di portata riferito ai periodi di secca estivi;</p> <p>(2) = In particolare nella zona di Fabriano, dove è presente un elevato numero di cartiere che captano mediamente 58 milioni di metri cubi annui.</p>			

Caratteristica comune ai due fiumi è la presenza di un regime idrologico tipicamente appenninico, caratterizzato da massime portate mensili nei mesi di Febbraio/Marzo e minime nei mesi di Luglio/Agosto.

La raffineria api di Falconara M.ma, costruita sulla linea di costa (ed in buona parte si protende oltre la linea di costa naturale), si può considerare al di fuori del bacino idrografico del fiume Esino. Le acque che cadono sulle zone permeabili del sito vengono convogliate direttamente in mare, seguendo il flusso della falda sotterranea, mentre le acque che cadono sulle zone impermeabili del sito raggiungono anch'esse il mare, ma previo trattamento presso l'impianto di trattamento acque di raffineria.

All'interno dello stabilimento scorrono tre fossi (completamente collettati ed in buona parte tombinati) che scaricano direttamente in mare ed altri due, con le stesse caratteristiche, che scaricano negli ultimi metri del fiume Esino attraverso un unico collettore.

2.2.1.1 Attuali livelli di qualità

Per la caratterizzazione qualitativa del sistema idrografico superficiale si fa riferimento ai documenti redatti dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM), relazioni finali del monitoraggio biologico e classificazione del reticolo idrografico regionale ai sensi del D. Lgs. 152/06 . Le relazioni fanno riferimento ad indagini effettuate tra il 1997 ed il 2002.

La Regione Marche ha definito la rete di controllo del reticolo idrografico con il Piano Regionale di Tutela delle Acque del 29/05/2000.

Fiume Esino

In base al citato Piano di Tutela delle Acque, l'Esino è monitorato in 6 punti lungo il suo corso.

- 2 punti di campionamento per la sola valutazione della vita dei pesci (nella parte iniziale del corso);
- 2 punti di campionamento per la qualità ambientale e la vita dei pesci (classificati nazionali), situati nel medio corso;

- 2 punti di campionamento per la sola qualità ambientale, di cui uno d'interesse nazionale (nel territorio comunale di Fabriano) ed uno situato in prossimità della foce, a fianco del sito interessato dal progetto.

Di seguito si descrivono brevemente i risultati delle analisi utilizzate per la classificazione dello stato di qualità delle acque. Una considerazione generale sullo stato di qualità delle acque del fiume Esino permette di affermare che, come facilmente intuibile, i valori di qualità del corpo idrico peggiorano progressivamente spostandosi dalla sorgente verso la zona di foce.

Analisi della qualità biologica

Il livello di qualità biologico delle acque è stato valutato mediante la determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE), un indicatore dell'effetto della qualità chimica e chimico-fisica delle acque sulla fauna macrobentonica che vive nell'alveo dei fiumi.

Le analisi biologiche (IBE) sono state eseguite stagionalmente, secondo quanto riportato nella parte III del D. Lgs. 152/06, con valore di indice biotico, classe di qualità e numero totale di unità sistematiche nell'arco del periodo temporale 1999-2003 su 7 diversi punti di campionamento.

Il seguente grafico riporta il trend evolutivo dei valori IBE registrati durante il periodo di monitoraggio presso la Stazione ubicata in corrispondenza della zona di foce del Fiume Esino (il giudizio è espresso in classi, da pessimo = 5 a elevato = 1).

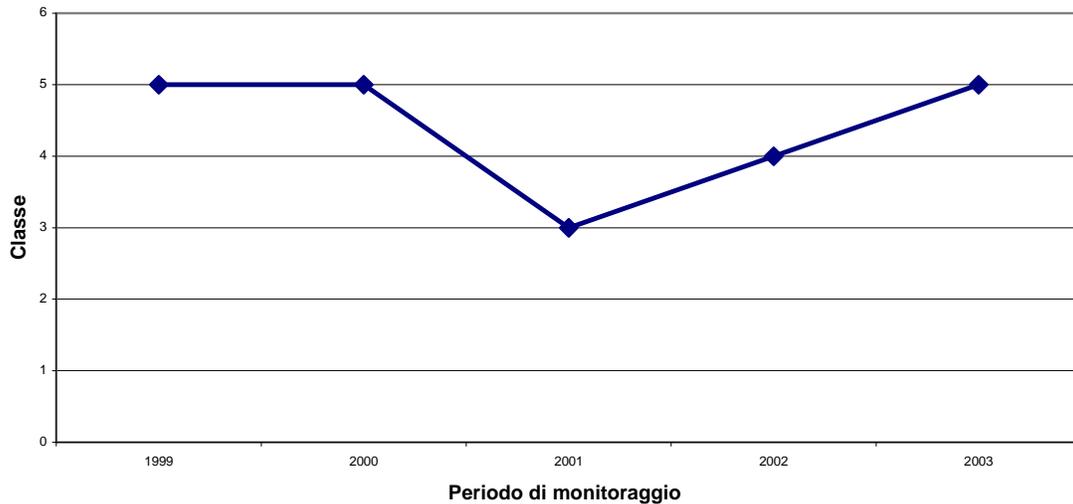
Stazione Foce fiume Esino
(Valore IBE)

Figura 2.30 – Stazione di Campionamento Foce fiume Esino - Valori IBE

Classificazione dello stato ecologico (SECA)

Lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema.

Per la definizione dello stato ecologico, a sua volta necessario per caratterizzare poi lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico, la normativa prende in considerazione i parametri chimici e fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico, e l'utilizzo dell'IBE.

La combinazione di diversi indicatori di stato, parametri chimico-fisici e microbiologici, e composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti, consente di calcolare indici sintetici come il LIM e l'IBE dal cui raffronto si esprime il giudizio di qualità sotto forma di Classe dello Stato Ecologico SECA (in 5 classi da "pessimo" ad "elevato").

Nella seguente Figura si riporta il trend evolutivo dei valori SECA, determinati durante il periodo di monitoraggio presso la Stazione ubicata in corrispondenza della zona di foce del Fiume Esino.

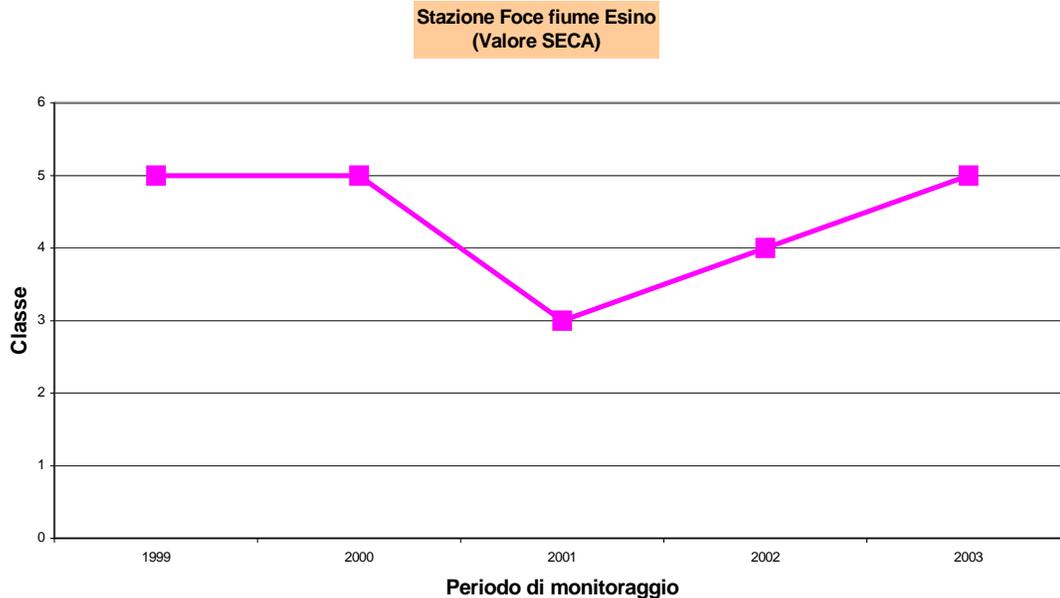


Figura 2.31 - Stazione di Campionamento Foce fiume Esino - Valori SECA

Classificazione dello stato di qualità ambientale (SACA)

Lo Stato di qualità ambientale (SACA) di un corpo idrico esprime il grado di scostamento dello stesso rispetto ad un corpo idrico di riferimento, avente caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisico-climatiche tipiche di un ambiente immune da impatti antropici. Il Giudizio SACA viene espresso in funzione dei valori IBE, SECA e LIM (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori) registrato presso la stazione di campionamento e si esprime con le classi di qualità definite nella seguente Tabella.

Tabella 2.31 – Definizione dello stato di qualità ambientale per I corpi idrici superficiali (SACA)

Stato di qualità	Definizione
ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Nella seguente Figura si riporta il trend evolutivo dei valori SACA determinati durante il periodo di monitoraggio presso la Stazione ubicata in corrispondenza della zona di foce del Fiume Esino. Le classi attribuite esprimono il giudizio di qualità, in accordo alla Tabella sopra riportata, con una scala che va da stato di qualità elevato = 1 sino ad uno stato pessimo = 5.

Come risulta evidente dai grafici precedentemente esposti e da quello riportato di seguito, esistono significativi livelli di alterazione antropica a carico delle acque del fiume Esino, rintracciabili in corrispondenza della zona di foce. È doveroso però sottolineare come tali livelli di qualità siano maggiormente imputabili alla notevole antropizzazione del territorio racchiuso nel fondovalle del fiume Esino, che a fenomeni localizzati in corrispondenza della foce del fiume stesso (fonte: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente – Provincia di Ancona – 2003).

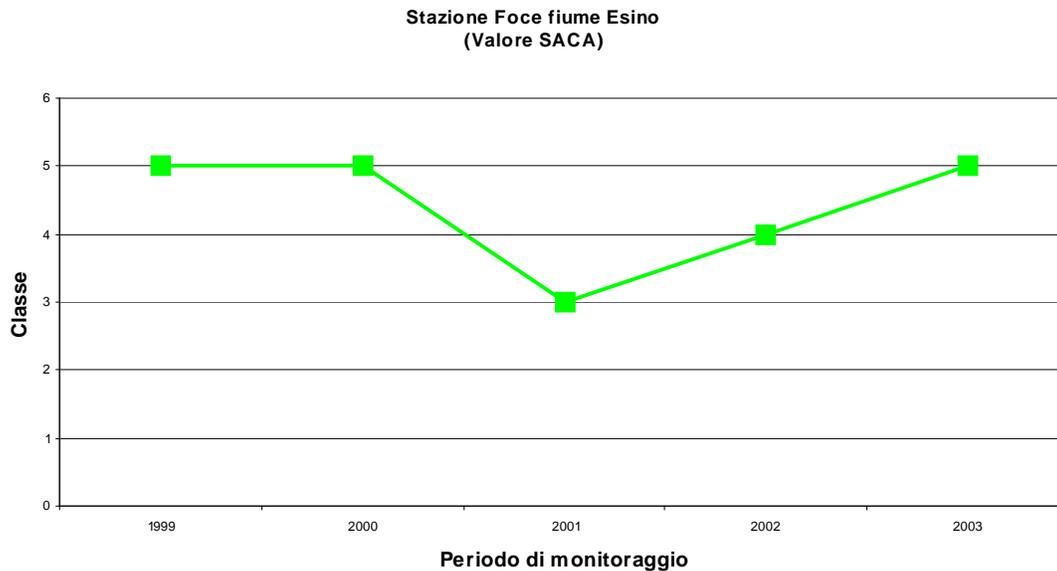


Figura 2.32 - Stazione di Campionamento Foce fiume Esino - Valori SACA

2.2.2 Ambiente marino

Il mare Adriatico si presenta come un bacino allungato, da Nord-Ovest a Sud-Est, chiuso a settentrione, caratterizzato da correnti superficiali essenzialmente antiorarie, con andamenti locali variabili.

In particolare, il tratto di mare di fronte all'area di progetto (a Nord-Est del Promontorio del Conero) presenta un andamento coerente, con correnti superficiali mediamente rivolte verso Sud-Est, con spostamenti più o meno marcati verso Est nei mesi estivi. L'andamento descritto è costantemente presente fino ad oltre 6 miglia dalla costa. La velocità delle correnti è influenzata dalle condizioni atmosferiche, con medie di un nodo d'estate e 2-3 nodi d'inverno (fino a 5-6 in condizioni di venti settentrionali).

La conformazione del bacino dell'Adriatico rende poco significative le maree, con medie di 47 cm al porto di Ancona e massimi storici registrati di soli 58 cm.

L'apporto di acqua dolce da parte dei grandi fiumi del Nord Italia (in particolare del fiume Po) abbassa la salinità dell'intero bacino settentrionale, attestandola a valori inferiori al 37 per mille (a fronte di oltre 38 per mille del mare Ionio), molto variabile nel corso dell'anno.

Nella fascia costiera considerata esiste anche una zonizzazione verticale della densità e della salinità, con rimescolamento completo nella stagione invernale, e stratificazione nei mesi restanti. La diffusione turbolenta invernale, unitamente ad un intenso trasporto advettivo, è responsabile del ricambio pressoché completo delle acque nei mesi più freddi, mentre lo scambio, nel resto dell'anno, avviene in aree molto ridotte.

Il fondale del tratto di mare compreso nell'area vasta presenta una scarsa profondità (al largo delle coste marchigiane non supera gli 80 m) con un andamento lineare, con basse pendenze del fondale (meno di 0.35 m/Km). I primi due chilometri circa di fondale si presentano uniformi, con una pendenza media dello 0.53% (fino ad una profondità di circa 10 m), che si attenua ulteriormente verso il largo. Il fondale è costituito per la maggior parte da sabbia (più fine in prossimità della costa), con una percentuale di fango che cresce all'allontanarsi dalla riva.

Usi alieutici

L'attività di pesca nella provincia di Ancona è concentrata in mare. Il porto di Ancona, maggiore mercato ittico dell'Adriatico, registra 324 imbarcazioni, cioè il 25% del totale regionale ed il 34% per quanto riguarda il tonnellaggio (dati IRPEM-CNR per l'anno 2000).

Per quanto riguarda l'area di interesse, il tratto di mare di fronte alla raffineria api di Falconara M.ma è, in prossimità della riva, per buona parte interdetto all'attività di pesca, in virtù della presenza di opere sottomarine (la presa d'acqua di mare esistente e zone di attracco per la fonda delle navi), oltre per la presenza del pontile della raffineria per il carico e lo scarico di materie prime e prodotti petroliferi.

2.2.2.1 Caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque

Per la valutazione chimico fisica delle acque della regione Marche si è fatto riferimento al programma di monitoraggio svolto dalla Regione Marche nel triennio 1997-1999, in accordo al Programma Nazionale di definizione della Qualità degli Ambienti Marini Costieri Italiani –

Sidimar. Nell'ambito del programma di monitoraggio sono stati indagati 18 transetti, ciascuno su tre punti (500, 1.000 e 3.000 m dalla costa), con campagne mirate al monitoraggio degli ecosistemi marini, dell'eutrofizzazione e degli organismi bivalvi (in qualità di indicatori del bioaccumulo).

Di questi dati, al fine di caratterizzare l'area di studio, sono stati presi in considerazione quelli relativi al transetto di rilievo ubicato in corrispondenza della zona di foce del fiume Esino ed attivo per il monitoraggio degli ecosistemi e dell'eutrofizzazione (si veda la seguente Figura per la localizzazione dello stesso).

Sono stati analizzati, inoltre, i dati relativi alle determinazioni eseguite sui bivalvi prelevati presso i punti di campionamento in corrispondenza della foce del Fosso Rubiano.

Di seguito si descrivono i risultati ottenuti dal monitoraggio, relativamente a:

- *Temperatura* (°C): il trend è positivo per il periodo gennaio/a gosto, nel quale si registrano i valori estremi. Si passa dunque da una media di 8 °C ai circa 26,5 °C estivi. Non si registrano differenze apprezzabili tra le stazioni sotto costa e quelle al largo;
- *Salinità* (psi): il gradiente di salinità è consistente allontanandosi dalla costa, con un trend positivo che provoca differenze fino a 1,5 psi.

L'andamento temporale è strettamente legato agli apporti di acqua dolce dai fiumi, con minimi di salinità nel periodo di fine autunno, in concomitanza con le massime portate fluviali. Identiche variazioni si registrano a 500 m dalla riva ed al largo (3.000 m dalla linea di costa);

- *Ossigeno disciolto - DO* (%): si evidenziano due picchi, in concomitanza con le fioriture di Febbraio delle *Diatomee* e di quelle di fine primavera. Da maggio a novembre si assiste ad una costante diminuzione del parametro DO, fino alla sottosaturazione dalla fine dell'estate (dovuta alla minore attività fotosintetica quando prevale la respirazione degli organismi eterotrofi). Non si evidenziano particolari discrepanze tra i dati a diverse distanze dalla costa;

- *Trasparenza (m)*: si registra costantemente una minore trasparenza in prossimità della costa, fino ad una differenza massima nei mesi estivi, quando massimo è anche il valore assoluto. In questo periodo ai 7,5 m mediamente registrati al largo corrispondono valori medi della metà a 500 m dalla riva, con minimi presso la foce dell'Esino (meno di 2 m) e valori occasionali inferiori ad un metro. In occasione delle fioriture algali di inizio primavera si registrano le minime trasparenze;
- *Composti dell'azoto $NO_3 - NO_2 - NH_3$ ($\mu\text{mol/l}$)*: i composti maggiormente ossidati presentano andamenti stagionali, con picchi invernali fortemente marcati (fino a 30 $\mu\text{mol/l}$ per NO_3 ed 1.6 $\mu\text{mol/l}$ per NO_2) e, per quanto riguarda i nitrati, un deciso gradiente negativo verso il largo. Lo stesso gradiente è presente per entrambi i composti nella tarda primavera, quando si registra un ulteriore aumento delle concentrazioni solamente in prossimità della costa.

Per quanto riguarda l'ammoniaca, presenta anch'essa un marcato gradiente negativo verso il largo, maggiormente accentuato nel periodo estivo. Picchi di concentrazione sono presenti in diversi periodi dell'anno, con massimi assoluti (fino a 4 - 2.5 $\mu\text{mol/l}$) intorno al mese di novembre in concomitanza con le massime portate fluviali. In prossimità della foce dell'Esino, i valori di concentrazione dell'azoto ammoniacale si mantengono relativamente alti anche al largo;

- *Composti del fosforo ($\mu\text{mol/l}$)*: essendo il fosforo totale associato all'attività fitoplanctonica, i picchi che si registrano nella prima parte dell'anno sono associati alle fioriture algali, con concentrazioni massime nel mese di febbraio di 1 ed 1,4 $\mu\text{mol/l}$ ed ancora un gradiente negativo verso il largo (variabile nel corso dell'anno fino ad annullarsi in alcuni periodi). Altrettanto variabili nel corso dell'anno sono le concentrazioni di fosforo nella forma di ortofosfato, il cui rapido calo (da 0,9 a 0,3 $\mu\text{mol/l}$ di PO_4) in occasione della fioritura delle *Diatomee* è da attribuirsi alla concentrazione intracellulare che subisce questo composto;
- *Clorofilla "a" (mg/m^3) e Fitoplancton ($\text{n}^\circ\text{cell/l}$)*: la Clorofilla "a" è usata frequentemente come indicatore della quantità di biomassa algale presente nelle acque.

L'andamento della concentrazione di clorofilla "a" manifesta un importante aumento della concentrazione in febbraio (in occasione delle fioriture di *Diatomee*), mentre il picco della tarda primavera è notevolmente meno pronunciato (ed è dovuto alla consistenza numerica di diversi ordini di grandezza inferiore delle fioriture di altre alghe, in particolare *Dinoflagellate*).

Non è visibile alcun gradiente nella concentrazione di clorofilla passando dalle stazioni di riva a quelle più al largo;

- *Rapporto azoto/fosforo (N/P)*: in bibliografia è riportato il valore di N/P=16 per indicare il corretto apporto di entrambi i nutrienti per il metabolismo cellulare. Particolarmente interessante è l'analisi del rapporto N/P, in quanto il parametro uno degli indicatori dello stato trofico degli ambienti marini.

Lungo l'intera costa delle Marche, e per tutto l'anno, tale rapporto è costantemente superiore a 16. I dati indicano quindi una limitazione del fosforo pressoché costante, con valori di N/P che si attestano intorno a 100-120 a novembre e febbraio (senza gradienti tra costa e largo) in occasione dei picchi massimi, che si ripetono con entità inferiori, e solo per le stazioni a 500 m, in primavera ed estate. In ogni caso non si sono mai registrate medie inferiori a circa 25.

Considerando il significato che assumono in termini di inquinamento delle acque, di seguito si riportano i risultati del monitoraggio relativi ai Parametri metalli pesanti e idrocarburi.

Metalli pesanti (Cd, Hg, Pb, Ni, Cu, Cr)

La campagna di monitoraggio del Protocollo Sidimar ha previsto la determinazione, su organismi viventi, dei livelli di concentrazione di Metalli Pesanti. In particolare si sono analizzati i dati relativi ai campioni prelevati in corrispondenza della zona di foce del Fosso Rubiano. Gli organismi che meglio si prestano a questa valutazione sono i bivalvi, che si nutrono attraverso la filtrazione dell'acqua di mare, accumulando in questo modo nella materia grassa alcune sostanze pericolose, tra cui i metalli pesanti.

I risultati delle indagini, riportati nella seguente Tabella, hanno registrato valori tendenzialmente allineati con quelli di fondo, per il tratto di mare considerato, per quanto riguarda la presenza di Piombo (2 mg/Kg), il Nichel (5 mg/Kg), il Rame (10 mg/Kg) ed il Cromo (1 mg/Kg).

In base a quanto esposto in Tabella 2.32 possiamo quindi affermare che non si rilevano particolari fonti di contaminazione da metalli pesanti in atto lungo le coste della regione Marche.

Tabella 2.32 – Concentrazione dei Metalli Pesanti

Parametro	N° campioni	U.d.M.	Min	Max	Media	Errore Standard
Cd	18	µg/Kg	0	400	308,00	25,49
Hg	18	µg/Kg	0	171	66,67	17,37
Cr	12	µg/Kg	1.479	6.380	3.179,00	574,66
Pb	12	µg/Kg	138	833	368,50	84,55
Cu	12	µg/Kg	1.493	19.793	9.002,25	2.102,23
Ni	12	µg/Kg	1.668	16.459	7.512,75	1.644,63

Idrocarburi clorurati

Le analisi condotte al fine di determinare il grado di bioaccumulo di Metalli Pesanti nei campioni prelevati sono state condotte anche con lo scopo di quantificare il livello di contaminazione del biota in termini di Idrocarburi clorurati (PCB). Nella seguente Tabella si riportano i risultati di tali monitoraggi.

Tabella 2.33 - Parametri rilevati sugli organismi bivalvi

Parametro	N° campioni	U.M.	Min	Max	Media	Errore Standard
Idrocarburi clorurati	18	µg/Kg	0	332	162	27,82

I valori rilevati sono all'interno di quelli proposti in letteratura per i PCB per l'Adriatico centrale.

2.2.2.2 Caratteristiche microbiologiche

I livelli di contaminazione microbiologica delle acque e dei molluschi sono validi indicatori della presenza di scarichi civili, trattati e non. Nella seguente Tabella si riportano i risultati delle analisi condotte sui bioti prelevati in corrispondenza del punto di monitoraggio di Fosso Rubiano.

Tabella 2.34 – Parametri rilevati sugli organismi bivalvi

Parametro	N° campioni	U.d.M.	Min	Max	Media	Errore Standard
Coli fecali	18	n°cell/g	0	79	21,56	7,58
Coli totali	18	n°cell/g	0	130	40,56	13,63
Salmonella	18	n°cell/100g	0	0	0,00	0,00
Streptococchi fecali	18	n°cell/g	0	109	22,11	9,64

In merito ai dati esposti si evidenzia che questi dati non sono confrontabili con i limiti identificati dal D.P.R. 470/82 al fine di sancire la balneabilità o meno delle acque litoranee. I limiti del D.P.R. sono, infatti, espressi, sia per i Coliformi fecali che per gli Streptococchi fecali, in termini di UFC³/100 ml.

In merito alla balneabilità della linea di costa antistante la raffineria, si evidenzia come il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Ancona (2003) riporti che sulle acque viga il divieto di non balneabilità, per gli attuali usi a servizio del complesso produttivo.

2.2.2.3 Sedimenti marini

Il fondale antistante la regione Marche è formato mediamente da sabbie e sedimenti fini, trasportati dai fiumi, in particolare dal Po. Nell'intera area le sabbie si spingono fino ad una profondità di 5-7 m, diminuendo di spessore verso il largo, trasportate da correnti costiere parallele alla linea di riva.

Lungo l'intera costa, il normale percorso dei sedimenti viene spesso interrotto dalle opere di difesa costiere, poste a salvaguardia dell'integrità delle spiagge per evitare l'arretramento della linea di costa.

³ UFC = Unità Formanti Colonia.

I fondali immediatamente a Nord ed a Sud della foce del fiume Esino mancano dei caratteri morfologici tipici della spiaggia sottomarina, indipendentemente dal suo regime. Mancano evidenze di barre sottomarine e truogoli. Sezioni studiate nell'area interessata hanno evidenziato esclusivamente una lingua di sedimenti arricchita in pelite, stretta ed allungata parallelamente alla costa, all'interno di un corpo di sedimenti più grossolani

La granulometria del fondale del mare antistante la provincia di Ancona è mediamente piuttosto fine, con la frazione sabbiosa che prevale sulla ghiaia (più grossolana) ma anche sulle peliti. Nel fondale a Nord di Ancona si assiste, mediamente, ad un innalzamento della percentuale della frazione fine, che supera il 10% di fronte a Falconara M.ma, senza una quantità rilevabile di ghiaia, ed ha un picco di 50% immediatamente di fronte al sito della raffineria .

Il fenomeno è dovuto al livello energetico della corrente relativamente basso, che consente la deposizione di frazioni fini anche in prossimità della foce del fiume Esino.

Alla foce del fiume Esino i sedimenti si distribuiscono in maniera preferenziale in direzione E-SE e, secondariamente, lungo la direttrice NE, a fronte di un trasporto parallelo alla riva operato dalle correnti marine. L'insieme di questi eventi ha determinato, e continua a provocare, l'erosione della costa, come meglio discusso nel Paragrafo 2.3.2.1.

Facendo riferimento ad indagini condotte dall'ARPAM nell'arco del decennio 1993-2003 si può considerare poco rilevante l'effetto del moto ondoso sulla distribuzione dei sedimenti.

Livello di qualità

Per la caratterizzazione qualitativa dei sedimenti nella zona di interesse antistante a Falconara M.ma ci si è avvalsi del rapporto per l'anno 2003 del monitoraggio continuo effettuato dall'ARPAM in convenzione con la Regione Marche, nell'ambito del progetto di "Analisi ambientali finalizzate alla redazione del Piano di Gestione Integrata delle Aree Costiere", avente lo scopo di caratterizzare la qualità dei sedimenti superficiali del litorale marchigiano.

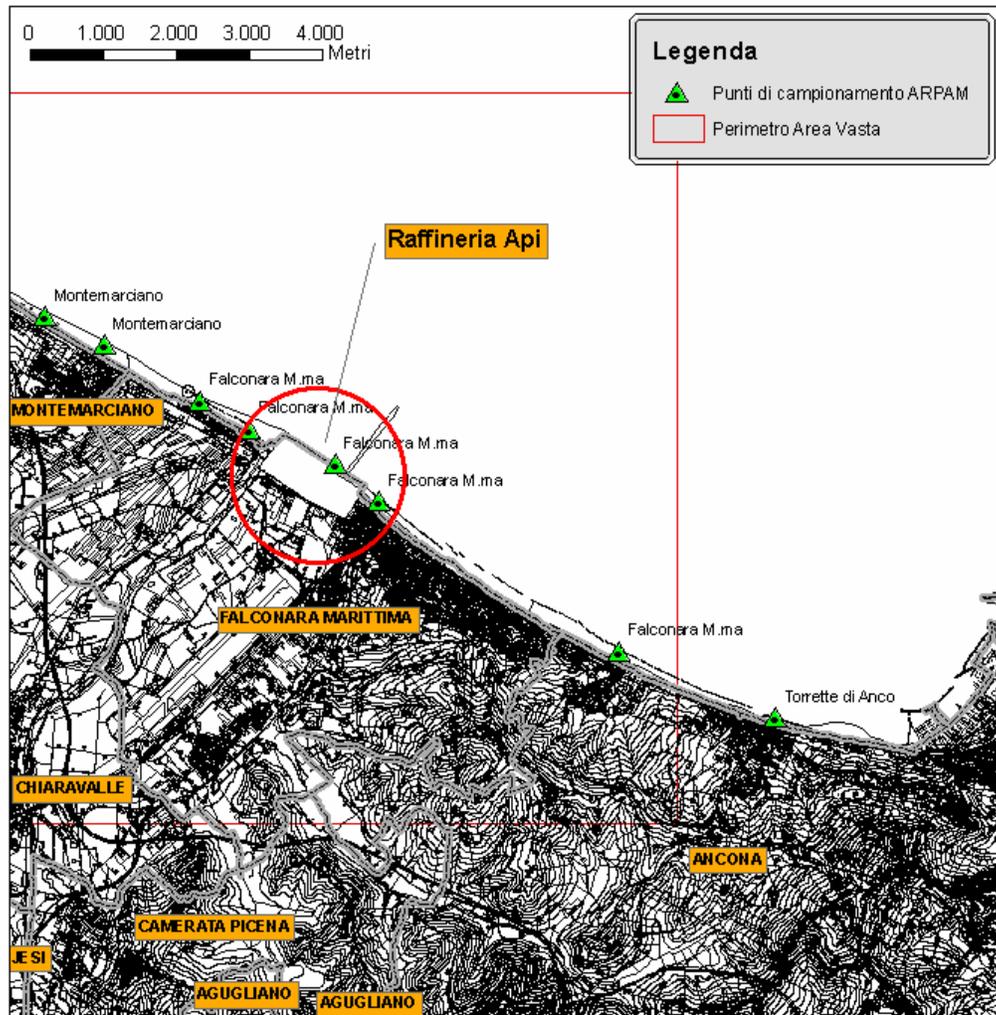


Figura 2.33 – Ubicazione dei punti di campionamento dei sedimenti

Per ciascuno dei punti di campionamento riportati sopra, sono stati determinati i seguenti Parametri:

- Metalli pesanti (Pb, Cu, Cr, Cd, Ni, Hg);
- Composti organoclorurati (PCB);
- Sostanza organica;
- Oli minerali;
- Vibrio fisheri;
- Coliformi e spore di Clostridi.

Lo studio redatto da ARPAM ha inoltre definito tre livelli di qualità, basandosi sui dati disponibili in letteratura e considerando per ogni fonte i parametri più restrittivi indicati.

In quest'ottica i livelli sono così definiti:

- Livello 1 → Condizioni di naturalità;
- Livello 2 → Leggero discostamento dalla naturalità;
- Livello 3 → Situazione di contaminazione.

I limiti così definiti sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 2.35 - Limiti per la definizione dei livelli di qualità dei sedimenti marchigiani

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3
Cadmio (mg/kg)	<1	Da 1 a 5	>5
Cromo (mg/kg)	<20	Da 20 a 100	>100
Rame (mg/kg)	<40	Da 40 a 50	>50
Mercurio (mg/kg)	<0,5	Da 0,5 a 2	>2
Nichel (mg/kg)	<45	Da 45 a 50	>50
Piombo (mg/kg)	<45	Da 45 a 100	>100
STI (1)	<3	Da 3 a 6	>6
Coliformi totali (n/g)	<10 ⁴	Da 10 ⁴ a 10 ⁵	>10 ⁵
Clostridi (n/g)	<10 ⁴	Da 10 ⁴ a 10 ⁵	>10 ⁵

(1) STI= Sediment Toxicity Index

In Tabella 2.36, si riportano i risultati dei campionamenti per ogni singolo punto di monitoraggio, evidenziando il livello di qualità entro cui il sedimento ricade in accordo ai contenuti della Tabella 2.35. Si riporta inoltre il confronto con gli Standard di qualità dei sedimenti di acque marine costiere, lagune e stagni costieri definiti dall'ex D.M. 367/03 (cfr. Tabella 2). In tal senso si evidenzia come il confronto abbia solo valore indicativo, poiché le analisi di ARPAM non sono state condotte in accordo alle metodologie analitiche previste dal D. Lgs. 152/06.

In merito ai dati esposti si evidenzia la buona qualità dei sedimenti marini presenti lungo la linea di costa del litorale marchigiano, in termini di:

- Contaminazione microbiologica;
- Contaminazione da metalli pesanti.

L'unico Parametro in controtendenza, rispetto agli altri monitorati, è il PCB (PoliCloroBifenili: miscela di cloro-composti, utilizzati come refrigeranti e lubrificanti nei condensatori ed in altre apparecchiature elettriche), che presenta concentrazioni rientranti nei livelli di qualità 2 e 3 definiti da ARPAM, presso alcuni punti di misura ubicati nei comuni di Montemarciano, Falconara M. ma ed Ancona. Relativamente allo stesso Parametro si evidenzia il frequente superamento dello Standard di qualità introdotto dal D.M. 367/2003 (si ricorda in merito che le analisi di ARPAM non sono state condotte in accordo alle metodologie analitiche di riferimento previste dal Decreto, e pertanto non sono confrontabili con gli Standard indicati).

Tabella 2.36 – Campionamento dei sedimenti per i vari punti di monitoraggio

Stazione N°	Comune	Coli tot (MPN/gr) (1)	Clostridi (UFC/gr) (1)	Cd (mg/kg)		Cr (mg/kg)		Cu (mg/kg) (1)	Hg (mg/kg)		Ni (mg/kg)		Pb (mg/kg)		STI (1)	PCBs µg/Kg		Idrocarburi (mg/kg) (1)
		Valore	Valore	Valore	Limite	Valore	Limite	Valore	Valore	Limite	Valore	Limite	Valore	Limite	Valore	Valore	Limite	Valore
1	Montemarciano	0	30	0,027	0,3	6,35	50	1,88	0,043	0,3	6,41	30	2,68	30	<0,05	0,7	4	<25
2	Montemarciano	0	581	0,062	0,3	6,34	50	2,41	0,044	0,3	4,83	30	2,35	30	0,36	1,3	4	<25
3	Falconara M.ma	23	300	0,026	0,3	8,78	50	3,25	0,085	0,3	8,28	30	2,88	30	0,12	3	4	<25
4	Falconara M.ma	8	0	0,028	0,3	10,97	50	3,92	0,061	0,3	12,06	30	4,51	30	0,22	5	4	<25
5	Falconara M.ma	8	100	0,086	0,3	14,83	50	4,15	0,036	0,3	13,47	30	4,34	30	0,15	2,4	4	<25
6	Falconara M.ma	33	3.909	0,052	0,3	22,4	50	10,96	0,093	0,3	25,57	30	8,09	30	0,43	15,5	4	<25
7	Falconara M.ma	5	20	0,071	0,3	19,33	50	3,53	0,036	0,3	10,96	30	3,29	30	0,13	1,6	4	<25
8	Ancona	79	100	0,061	0,3	20,83	50	12,74	0,14	0,3	24,68	30	7,99	30	0,52	10	4	<25
9	Ancona	8	200	0,088	0,3	7,22	50	15,24	0,13	0,3	6,78	30	22,1	30	0,34	8,9	4	<25
10	Ancona	17	500	0,115	0,3	8,6	50	7,84	0,08	0,3	15,97	30	4,58	30	0,95	4,2	4	<25
11	Ancona	0	0	0,112	0,3	5,77	50	3,63	0,065	0,3	5,69	30	3,33	30	0,69	0,7	4	<25

(1) L'ex D.M. 367/2003 non prevede uno standard di qualità per questo Parametro.