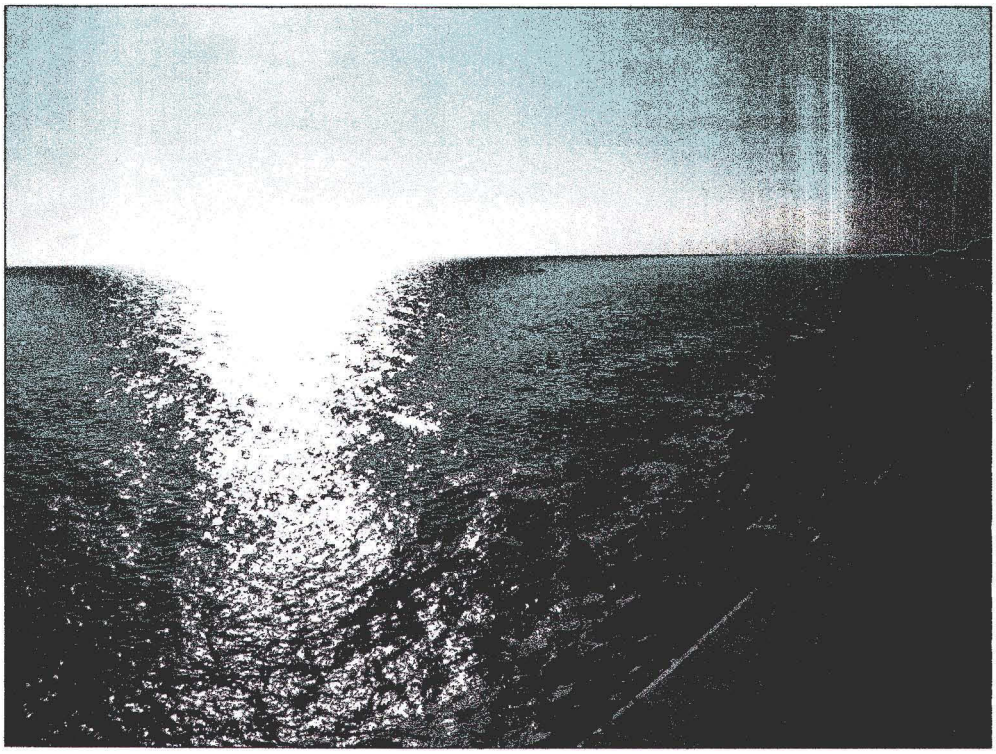
INSTALLAZIONE
IMPIANTO DI MARICOLTURA OFF-SHORE
A SCOPO DIDATTICO IN ADIACENZA
AD ALTRO IMPIANTO
LOCALITÀ IMPERIA
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PROCEDURA DI SCREENING



Indice:

Premessa 3
Dimensioni, caratteristiche tecniche e localizzazione del progetto 3
Localizzazione 3
La costa 3
Idea progettuale 6
Obiettivi di apprendimento 9
Indicazioni metodologiche 10
Tipologia delle strutture di allevamento 11
Dimensionamento del progetto 11
Giustificazione dell'opera 12
Impatto visivo 16
Parametri idrologici 18
- Ossigeno disciolto 18
- Salinità 19
- Temperatura 19
- Trasparenza 19
- Clorofilla 19
- Nutrienti 20
- Indice TRIX 21

Fitoplancton 21
Granulometria 21
Biocenosi 21
Il sito IT1315670 "Fondali di Capo Berta-Diano Marina-Capo Mimosa" 24
Descrizione e localizzazione delle aree a terra funzionali all'attività 29
Risorse naturali utilizzate 29
Specie allevate e provenienza dell'avannotteria 29
Modalità di allevamento e cronoprogramma 29
Tipo di mangimi e prassi di somministrazione 30
Sostanze di cui non si fa uso durante l'allevamento 31
Inquinamento e disturbi ambientali 31
Generazione di conflitti nell'uso delle risorse 31
Valutazione quali-quantitativa degli inquinamenti indotti 32
Valutazione degli impatti sulle biocenosi presenti 35
Monitoraggi previsti 36
Valutazione della trasparenza dell'acqua 36
Operazioni periodiche sul prodotto ittico 37
Analisi riassuntiva degli impatti 38

In allegato: Schede Tecniche

Premessa

In seguito a richiesta avanzata ai sensi degli artt.34 Cod Nav. e 36 Reg. Cod .Nav. dall' I.P.S.I.A G.Marconi di Imperia, tramite il Ministero della Pubblica Istruzione, al Ministero dei Trasporti, e' stata autorizzata la consegna temporanea di uno specchio acqueo a tale Istituto, allo scopo di realizzarvi un impianto didattico-scientifico di maricoltura off-shore.

Dimensioni, caratteristiche tecniche e localizzazione del progetto

Localizzazione

Imperia è il capoluogo di quella parte di Liguria, sede di numerose aziende floricole e di un attrezzato porto turistico che nella stagione estiva diventa meta del turismo internazionale.
Si estende in quel tratto di costa di Liguria compreso tra le pendici di Capo Berta e la foce del torrente Prino.
Il complesso portuale di Imperia si articola su due bacini distinti, collocati in corrispondenza dei due nuclei urbani di Oneglia a levante e di Porto Maurizio a ponente. I due porti sono divisi da un tratto di costa della lunghezza di circa 2 km con un andamento lineare che è interrotto alla sua estremità di levante dalla foce del torrente Impero.
Il progetto è localizzato a più di 1km dalla linea di costa, a largo di Imperia Oneglia, in corrispondenza della batimetrica dei – 45 metri.

La costa

Il confine italo-francese è segnato fisicamente dal fiume S. Luigi. Provenendo dalla Francia, Capo Mortola è il primo punto cospicuo che si incontri: al largo del capo. Capo dell'Arma è circondato per oltre 250 m da scogli. Esso è alquanto curvilineo e, visto nel profilo, venendo da Bordighera, si presenta come una punta con declivio dolce e colline all'interno. La città di Imperia ha sviluppato le proprie strutture marittime in due distinti porti: Porto Maurizio a ponente ed Oneglia a

levante, nelle immediate vicinanze del torrente Impero. Ambedue le strutture sono dotate di aree per il diporto. Capo Mele è noto ai naviganti come buon ridosso nella parte ad WSW, su fondo sabbioso, proteggendo dai venti di NE, N e NW.

Oneglia si estende nella breve piana alluvionale sulla sinistra della foce del torrente *Impero*; è protetto dal molo lungo a levante che si protende in direzione S-SW e dal molo corto a ponente con direzione SE-SW.

I fondali costieri compresi tra Oneglia (Imperia) ed il limite tra i comuni di Cervo ed Andora sono caratterizzati essenzialmente da sabbie fini e praterie di fanerogame marine. Queste ultime sono rappresentate da due specie tra cui domina nettamente *Posidonia oceanica,* che occupa gran parte della superficie tra i -10 ed i -25-30 m di profondità, mentre *Cymodocea nodosa* costituisce una fascia sottile, ma pressochè continua, tra i -5 ed i -10m.

In prossimità dei capi rocciosi l'ambiente marino prosegue con cigliate, blocchi e frane, che ospitano popolamenti algali litorali di substrato duro, come quelli delle Alghe Fotofile e delle Alghe Sciafile Infralitorali.

Più a largo, a profondità comprese tra i 30 ed i 40m, sempre in corrispondenza dei capi, sono presenti blocchi rocciosi sparsi, con fenditure, tane ed anfratti, che costituiscono l'ambiente idoneo all'insediamento di popolamenti sciafili circalitorali.

In questo tratto, la costa è caratterizzata dal promontorio di Capo Berta, costituito nella sua porzione più a contatto col mare, da massi e ciotoli di grossa pezzatura, dovuti all'azione delle onde sulle rocce del promontorio, ma anche, ad attività di protezione dall'erosione delle coste con massi.

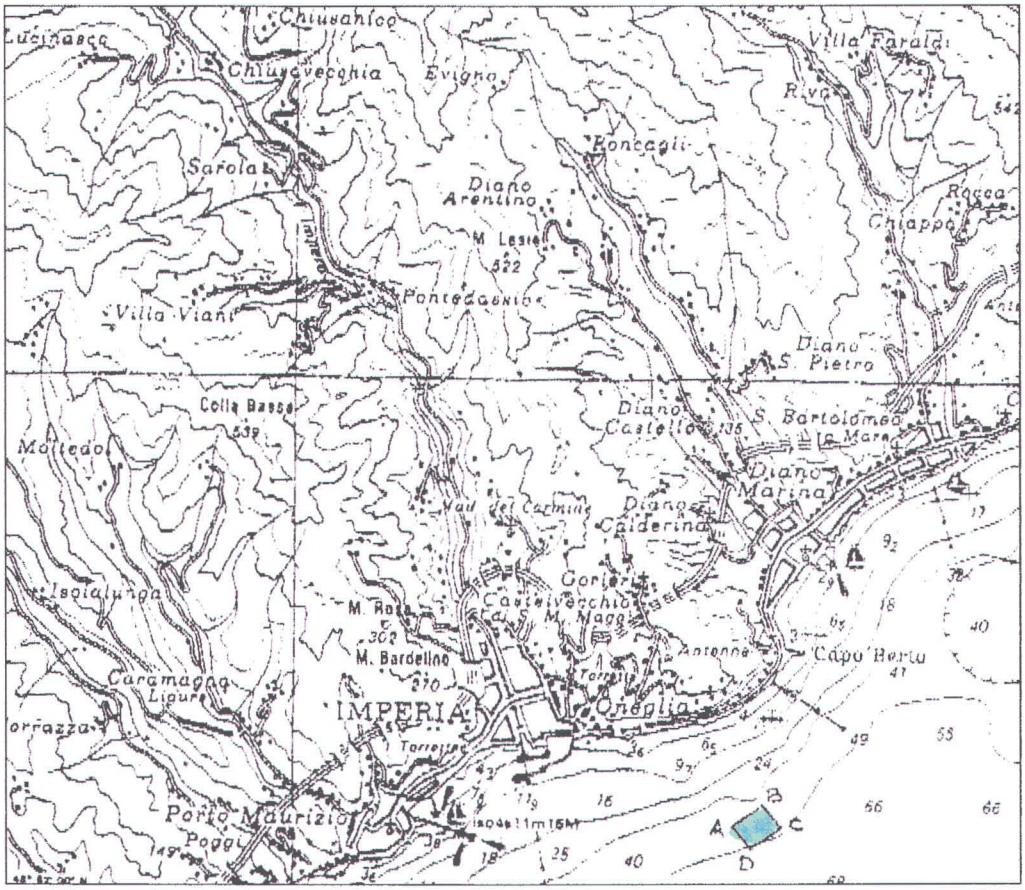
In corrispondenza del promontorio, in direzione dell'area interessata dal progetto di impianto, il profilo del fondale presenta pendenze intorno al 3,5%, fino alla profondità di –50 m.

Il tratto di spiaggia compreso tra Capo Berta e la foce del torrente Impero, presenta alcuni stabilimenti balneari, mentre verso levante, lungo il tracciato della ex sede ferroviaria, oggi dismessa, è stato

completato il ripristino della passeggiata a mare che si spinge fino a Diano Marina.

E' riportata su carta nautica dell'Istituto Idrografico della Marina, la localizzazione dell'impianto in oggetto.

Nelle fotografie seguenti è riportata l'area del sito richiesto in concessione:



Collocazione di massima del del sito

Il posizionamento di questo impianto, è stato scelto cercando di far coincidere le necessità operative gestionali, con quelle della navigazione professionale e da diporto – in accordo con la locale Capitaneria di Porto.

IDEA PROGETTUALE

Il progetto è indirizzato agli allievi delle classi del **"CORSO OPERATORE DEL MARE"** e consiste nella organizzazione di :

- **installazione impianto di acquacoltura;**
- **esercitazioni di laboratorio;**
- **postazioni di impianti di itticoltura e mitilicoltura;**
- **realizzazione di simulazione di impresa attraverso la quale insegnare agli allievi i rudimenti di una cultura imprenditoriale.**

La Scuola oggi deve essere vissuta in pieno nella realtà attuale, per questo è indispensabile avere a disposizione uno specchio d' acqua per l'installazione di un impianto di acquacoltura; scopo principale del progetto è quello di incrementare nei ragazzi l'interesse e avere opportunità per l' integrazione e la diversificazione del reddito nelle future imprese della pesca.

I dati che arrivano dal C.I.R.S.P.E. sottolineano che il 60 % del prodotto allevato è prodotto da imprese di pesca che hanno diversificato e/o integrato la loro attività con la molluschicoltura (mitili e vongole) e in parte con la piscicoltura.

Quest' ultima comporta l' acquisizione di maggiori conoscenze e capacità operative ma, anche in questo comparto, è ora evidente un interessamento da parte di pescatori, del resto ci sono possibilità di occupazione e reddito reali.

In Italia l' allevamento ha avuto un incremento oltre il 60%, e l' importanza della crescita dell' acquacoltura è anche correlata dalla Politica della Pesca dell' UNIONE EUROPEA che, da tempo, sottolinea la necessità di tutelare le risorse alieutiche, ponendo il problema di considerare le possibili attività alternative per i pescatori.

Del resto i Piani Triennali del Ministero delle Risorse Agricole Alimentari e Forestali sottolineano che andrebbero favorite quelle attività che tendono al mantenimento e alla valorizzazione delle caratteristiche proprie di gente di mare e dei pescatori.

Tra questi la maricoltura rappresenta una eventuale alternativa: c'è la necessità di uno sviluppo della maricoltura motivata poi dalla crescente

domanda di prodotti ittici e dallo stato di depauperamento di alcuni stocks, oltre che da una maggiore redditività degli impianti.
Ma l'allevamento richiede esperienze, disponibilità di siti riparati (a volte in conflitto con altre attività quali turismo, navigazione da diporto, etc.).
La situazione italiana è caratterizzata dalla presenza di pochi impianti, alcuni dei quali hanno evidenziato le notevoli potenzialità produttive insite nell' allevamento di specie ittiche in mare.
Attualmente l' attenzione si sta concentrando sulle gabbie sommergibili ed altri prototipi sono già stati sperimentati evidenziando che le gabbie sono di difficile gestione da parte di operatori che provengono dal settore della pesca sottovalutando l'importanza dell' esistenza tecnica e della formazione professionale, fattori questi che sono invece fondamentali nell' attività dell' allevamento.
L' insegnamento di :

- Ecologia ed acquacoltura ed esercitazioni;
- Discipline nautiche ed esercitazioni;
- Macchine marine, sistemi ed esercitazioni;

Ha lo scopo di fornire i contenuti di base per il CORSO OPERATORE DEL MARE, caratterizzanti le professioni che si svolgono non solo nel settore del traffico marittimo ma anche nei settori della pesca ed il diporto.
Il programma è stato suddiviso in blocchi tematici, l' articolazione è comunque da considerarsi strumentale, ponendosi in ogni momento dell'attività didattica prelevare da questo o da quel blocco quegli argomenti che di volta in volta vengano giudicati indispensabili per la comprensione globale di un termine o di una apparecchiatura.
Le esercitazioni pratiche non dovranno rappresentare soltanto il paradigma di verifica della teoria, ma si intenderanno come intrinsecamente dotate di un valore educativo proprio ed in quanto tale foriere di favorire un' autonomia di crescita culturale scientifica ed umana dell' alunno.
Saranno dunque svolte con l' obiettivo di far superare la tradizionale controversa e lacerante dicotomia esistente tra i saperi scientifici e le applicazioni tecnologiche. All' occasione potrà essere rovesciata l'impostazione sequenziale "illustrazione del principio teorico -

esecuzione delle attività pratiche, risalendo alla legge che governa il fenomeno dell' esperienza pratica di laboratorio o di lavoro sul campo: questa metodologia richiede un uso massiccio del laboratorio integrato ed arricchito da osservazioni dirette.

Anche nel "CODICE DI CONDOTTA PER LA PESCA RESPONSABILE" (da Code of Conduct for Responsible Fisheries) art. 9 "Sviluppo dell' acquacoltura" si invitano gli Stati ad uno sviluppo responsabile dell' acquacoltura inclusa la pesca basata sull' allevamento in zone a giurisdizione nazionale:

- Gli Stati dovrebbero creare, mantenere e sviluppare adeguate strutture amministrative e legali che facilitino lo sviluppo dell' acquacoltura responsabile
- Gli Stati dovrebbero promuovere la gestione e lo sviluppo dell' acquacoltura
- Gli Stati dovrebbero produrre e aggiornare piani e strategie per lo sviluppo dell' acquacoltura e per permettere l'uso razionale delle risorse condivise dall' acquacoltura e da altre attività
- Ed infine gli Stati dovrebbero garantire la disponibilità di struttura di ricerca e fornire un'adeguata formazione e una struttura professionale ed istituzionale per condurre la ricerca.

La necessità di raggiungere i siti acquei comporta un'ulteriore attività pratica a terra:

- lo sviluppo della cantieristica, già attuabile nelle officine del nostro Istituto.

  Le possibilità di un ulteriore sviluppo della piscicoltura, come è già avvenuto per la mitilicoltura, sono legate in Italia alle attività off-shore. Questa scelta richiede attualmente elevati costi di investimento e, di conseguenza, consistenti risorse finanziarie; la mancanza di idonee strutture di allevamento a basso costo costituisce, di fatto, un freno allo sviluppo di questo settore.

  La maricoltura (pesci e molluschi) può rappresentare un elemento importante per una gestione polivalente della fascia costiera; molluschicoltura e piscicoltura off-shore possono contribuire a consolidare le attività economiche delle imprese della pesca.

Il settore dell' allevamento in mare non può certo rappresentare la sola risposta ai problemi posti dalla riconversione (pesca a strascico, reti derivanti, mestieri non più economici ed ecologici) ma può dare un importante contributo ad una gestione della pesca non più basata esclusivamente sulla "riduzione delle capacità di cattura".

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Saper manovrare un'imbarcazione a remi, a vela ed a motore;
- Saper leggere, interpretare ed utilizzare le carte del tempo e i bollettini meteo marini;
- Stabilire le relazioni esistenti tra le componenti di un ecosistema;
- Riconoscere l'impatto delle attività antropiche sull' equilibrio ambientale;
- Riconoscere il ruolo e le potenzialità d' impiego di particolari organismi come indicatori dello stato di salute di un ecosistema;
- Conoscere le tecniche di allevamento e riproduzione degli organismi acquatici;
- Conoscere i requisiti degli ambienti costieri potenzialmente utilizzabili per l' allevamento degli organismi acquatici;
- Conoscere le normative inerenti l' acquacoltura;
- Conoscere e saper usare gli strumenti e le tecniche di pesca;
- Saper interpretare schemi a blocchi di funzionamento di semplici apparati di propulsione e sistemi tecnici;
- Saper gestire e controllare il funzionamento di semplici motori marini, anche nelle varie fasi della navigazione;
- Saper gestire e controllare il funzionamento di servizi ausiliari di bordo e degli impianti antincendio, di timoneria, frigorifero, condizionamento dell' aria;
- Eseguire piccole riparazioni;
- Conoscere le norme e le tecniche che regolano la prevenzione degli infortuni, la sicurezza nel luogo di lavoro, la protezione e la prevenzione del rischio d' inquinamento per l' ambiente marino.

INDICAZIONI METODOLOGICHE

Le attività svolte in compresenza vanno adeguatamente progettate e programmate all'inizio dell'anno scolastico, congiuntamente dal docente di teoria e dall' insegnante tecnico pratico. Il loro monitoraggio costante assicurerà la buona tenuta della collaborazione ed aiuterà ad orientare il percorso formativo con tempestività quando il raggiungimento dei risultati sarà inferiore a quello atteso.

I docenti di teoria e gli ITP sono tenuti a confrontare le rispettive opinioni elaborando individualmente un giudizio analitico sulle capacità e sul reale livello di abilità raggiunto dallo studente.

Nel campo dell' acquacoltura, collaterale e contiguo a quello della pesca, questa figura professionale è in grado di svolgere attività di gestione e manutenzione degli impianti marini, nel contempo prefigura una formazione aperta alle attività della Pesca Responsabile, cioè condotta con competenza e razionalità al fine di tutelare e proteggere le risorse naturali in ossequio alle Raccomandazioni degli Organismi Internazionali di settore, quali Rapporto CENSIS e CODICE per la Pesca Responsabile, FAO (1995).

Si renderanno necessarie conoscenze scientifiche e tecnologiche non solo sulle specie ittiche, per una cattura selettiva, razionale e sistematica dei pesci, ma anche sulle tecniche di allevamento e riproduzione degli organismi acquatici, sull'ittiopatologia e sugli ambienti costieri idonei all' allocazione di tali attività produttive.

Data anche l'età adolescenziale degli studenti è necessario evitare la presentazione soltanto teorica degli argomenti. A questo scopo può rilevarsi utile un approccio di tipo sperimentale partendo dall' analisi di un ambiente caratteristico in cui le attività umane e gli eventi naturali hanno determinato effetti sul suo stato attuale e recuperando successivamente l'aspetto teorico.

La progettazione dell'impianto che si intende realizzare è stata dettata dalla necessità di studiare la produzione di pesce in grado di soddisfare le nuove esigenze di mercato, al fine di poter uniformare le produzioni previste al disciplinare AIAB (Associazione Italiana Allevamenti Biologici), ed ottenere un prodotto certificato "biologico" che rappresenta il

massimo, in termini di differenziazione di qualità, sul mercato dei prodotti agricoli.

La produzione di pesce allevato con metodo biologico impone tutta una serie di codifiche gestionali che rispecchino a pieno le esigenze dettate dal disciplinare AIAB di riferimento; tali esigenze impongono una progettazione specifica delle strutture. Nello specifico, i punti cardine da rispettare sono i seguenti:

1) benessere degli animali allevati. Il benessere dei pesci in allevamento dipende principalmente, oltre che dalle basse densità di allevamento e da una corretta alimentazione, anche dalla facilità delle operazioni di gestione delle gabbie; le fonti di stress per gli individui allevati, molto spesso sono dovute ai cambi rete, agli interventi di controllo sulle strutture e sulle reti, e ad altre operazioni ordinarie e straordinarie che gli operatori svolgono sull'impianto.

2) Sicurezza alimentare. La sicurezza alimentare del prodotto è garantita dal controllo delle principali fonti inquinanti ed il sito di realizzazione deve essere necessariamente caratterizzato da salubrità tipica del mare aperto. Gli alimenti devono essere particolarmente controllati in modo da non contenere fonti inquinanti, quali metalli pesanti, diossine, OGM ecc.

Tipologia delle strutture di allevamento

L'iniziativa prevede la realizzazione di un impianto di acquacoltura off-shore in adiacenza ad impianto esistente, al fine di poter risparmiare utilizzando le stesse strutture di ancoraggio e le imbarcazioni di supporto.

Tale impianto è caratterizzato da soluzioni tecnologiche avanzate, quali la scelta di utilizzare gabbie off-shore per l'ingrasso, nelle quali saranno realizzati successivi interventi di automazione.

Dimensionamento del progetto

L'impianto didattico sarà realizzato mediante l'installazione di due gabbie delle stesse dimensioni e caratteristiche di quelle utilizzate nell'impianto di produzione adiacente, in modo di poter consentire una reale sperimentazione delle problematiche del sistema.

Giustificazione dell'opera

In Italia l'attività di allevamento di pesci marini ha avuto negli ultimi anni una profonda crisi, la cui causa principale è da imputare ad una poco oculata politica comunitaria, che ha fortemente incentivato la realizzazione di impianti in aree depresse (Grecia, Turchia, Croazia, Malta), senza tener conto del mercato e della reale domanda dei consumi interni degli stati membri. Come risultato si è creata una over - produzione di pesce di allevamento che, non trovando sbocchi sui mercati interni degli stati produttori, è stata riversata principalmente sul mercato Italiano - con il conseguente deprezzamento del prodotto, che ha portato alla crisi del comparto nazionale.

Nel triennio 2000 – 2003 la domanda interna del mercato italiano si è attestata su valori compresi tra le 70.000 e le 90.000 t di prodotto annuo; per contro, la produzione interna è stata stimata inferiore alle 20.000 t/annue, ma stati membri quali Grecia, Malta, Turchia etc. hanno immesso sul mercato italiano altre 100.000 t/annue di prodotto. La conseguenza diretta è stata un crollo dei prezzi, scesi al di sotto del costo di produzione, e l'inevitabile sofferenza economica di molte aziende sia estere che nazionali. A partire dai primi mesi del 2003 e per tutto il 2004 e 2005, a causa dei fallimenti di molti impianti esteri, gli stocks annuali di pesce immessi sul mercato interno sono diminuiti e si è verificato un naturale bilanciamento sul mercato italiano tra domanda ed offerta complessiva (nazionale ed estera), con un naturale livellamento dei prezzi di vendita su margini competitivi. Per il prossimo biennio 2006 – 2007 si prevede una nuova crisi dovuta all'aumento di produzione di circa 20.000 t da parte della Turchia; tale produzione è supportata da prezzi altamente competitivi, grazie agli incentivi che le Autorità Turche erogano direttamente sulle produzioni ittiche (circa 0,5 €/Kg di pesce prodotto).

A causa di queste crisi, le Associazione di Categoria, supportate dal Ministero delle Politiche Agricole, hanno individuato alcune linee di azione, al fine di diminuire gli effetti di ulteriori crisi future. La linea guida principale si basa sul concetto di differenziare quanto più possibile il prodotto interno, per poter avere un valore aggiunto,

capitalizzabile in termini di prezzo di vendita più alto rispetto al prodotto importato indifferenziato. Già durante il 2003 questa politica ha dato i primi frutti, facendo attestare il prodotto interno su prezzi di vendita franco allevamento superiori di circa il 20% rispetto al prodotto importato.

La linea guida tracciata, visti i primi risultati, va sicuramente seguita ed incentivata, ma è indubbio che non può bastare la semplice differenziazione tra prodotto nazionale ed estero per poter risolvere il problema. Occorre, invece, una caratterizzazione molto più complessa e radicale in termini di qualità, sicurezza e tracciabilità, al fine di giustificare presso il consumatore finale un prezzo superiore. L'esempio giustificativo della applicabilità di questa linea di azione ci viene fornito da altri comparti agricoli dove i prodotti certificati (DOP, DOC, "biologici", e così via) stanno assumendo un valore commerciale sempre più rilevante sul mercato, sia interno che estero. Il consumatore finale è ben disposto a pagare un prezzo superiore, se il prodotto è seriamente garantito e certificato in termini di qualità e sicurezza alimentare.

Il settore della maricoltura rappresenta oggi l'unica soluzione in grado di dare una risposta concreta al problema della richiesta di prodotti ittici del mercato.

La Regione Liguria ha così il compito di sostenere ed incentivare la nascita e l'ampliamento delle iniziative in questo settore. Si è ritenuto, dunque, di grande rilevanza strategica la possibilità di avviare un impianto didattico e scientifico nel comune di Imperia a sostegno dei corsi didattici per gli operatori del mare tenuti dall' I.P.S.I.A.

Le caratteristiche dell'insediamento proposto potranno beneficiare di ottime condizioni ambientali senza peraltro portare nocumento ad altre attività presenti o previste nel sito.

L'impianto off-shore sarà posizionato alla distanza più di 1 Km dalla costa in corrispondenza del confine di levante del Comune di Imperia, su una batimetria di circa 40-50 m.

In relazione alla sua ubicazione ed all'andamento delle correnti prevalenti si può garantire l'estraneità a qualsivoglia apporto di elementi inquinanti; non si avrà alcun impatto visivo rilevante dalla costa.

La preservazione della qualità delle acque sarà garantita dalla profondità del fondale e dalle correnti esistenti nel sito, con dominanza di trasporto da Est verso Ovest; l'areale risulta, grazie al Capo, completamente aperto su circa 220 gradi.

L'impatto sul territorio sarà parimenti basso date le esigue esigenze logistiche di questa attività.

Attivita' prevista

L'impianto sarà costituito da 2 gabbie poste in una zona di mare aperto, con batimetria compresa tra 40-50 metri.

Per l'impianto sarà previsto un supporto logistico operativo presso l'Istituto ed una imbarcazione capace di costituire una vera e propria base di appoggio, abilitata a svolgere normali operazioni legate alle varie fasi dell'allevamento del pesce.

Tale imbarcazione sarà pertanto dotata di:

- contenitori per il trasporto del mangime e piccola cella frigorifera,
- bigo per le operazioni di carico e scarico e per le operazioni legate alle gabbie,
- officina, pompe, motori e quant'altro possa servire come emergenza per operazioni sulle gabbie,
- attrezzatura di supporto ed assistenza per le operazioni subacquee (bombole e attrezzature subacquee, compressore per la ricarica bombole, ecc.).

Il progetto prevede di utilizzare il Porto di Imperia per l'attracco dell'imbarcazione di appoggio.

Si precisa che la vocazione dell' Istituto è assolutamente didattica e senza fine di lucro, per tanto in esso operano esclusivamente gli insegnanti ed alunni del corso **Operatori del Mare** dell' Istituto.

Alla fine del ciclo di allevamento una parte della produzione sarà liberata e destinata al ripopolamento ittico, una parte sara' destinata al personale operante, insegnanti e studenti, mentre la rimanenza della produzione sarà utilizzata per ottenere in cambio mangime e nuovi "avannotti" per il ciclo successivo.

Vocazione del sito scelto

L'impianto sarà ubicato a più di 1 Km dalla costa, in corrispondenza di Imperia Oneglia, per poter essere facilmente raggiunto senza

compromettere gli usi balneari e da diporto degli specchi acquei vicini alla battigia.

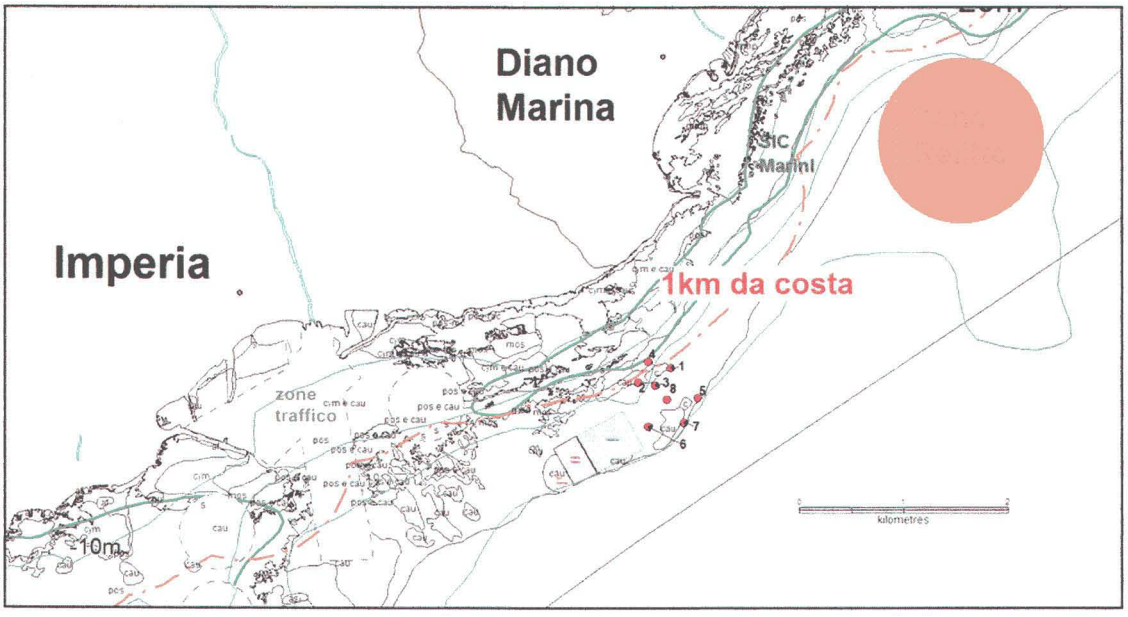
Nel tratto di costa interessato dal progetto è presente una condotta fognaria, ma ne verrà rispettata la distanza di 1 Km minimo in accordo con le indicazioni di settore, in modo di evitare che questa costituisca pericolo di contaminazione per il prodotto ittico.

La distanza prescelta dalla costa, inoltre, permette di evitare la sovrapposizione con aree caratterizzate dalle fanerogame marine (praterie di Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa), che costituiscono riparo e fonte di nutrimento per pesci ed altri organismi.

La batimetria del sito prescelto, infine, è garanzia di buona compatibilità con le tecnologie di ancoraggio delle gabbie e di una maggiore diluizione degli apporti, che possono venirsi a creare per la presenza di una elevata concentrazione di biomassa negli impianti.

Dalla valutazione delle caratteristiche idrodinamiche della zona interessata, si evidenzia un regime circolatorio sufficientemente sostenuto, nell'ordine di circa 10 cm/sec come media annua, in un sito esposto alle mareggiate e con conseguenti notevoli ricambi idrici durante l'anno. Il movimento della corrente litoranea dominante è diretta verso ponente.

L'areale è piuttosto ampio e permette di escludere qualsiasi interferenza al di fuori della circonferenza descritta; l'impianto risulta progettato ad una distanza ulteriore che esclude ogni interferenza nella zona di tutela.



Regione Liguria, Carta della vocazione alla maricoltura

La carta esprime la vocazionalità degli ambienti costieri liguri ad ospitare attività di maricoltura in e *off shore*.
I punti rossi individuano le foci dei torrenti principali, mentre con i tratti viola sono indicate le condotte di scarico a mare, le aree verdi indicano la presenza di prateria a *Posidonia oceanica*, mentre il tratto continuo azzurro e il tratteggiato rosso indicano rispettivamente la batimetria dei –30 m e la distanza dalla costa pari a 1 km.
L'analisi della carta evidenzia, per la zona interessata, l'assenza di zone regolamentate dalla Capitaneria di Porto anche ai fini ittici e di aree protette marine istituite o previste ed in definitiva la buona vocazionalità di questo tratto costiero ad attività maricolturali. Il cerchio arancio rappresenta la zona limitrofa ad un relitto storico ma non interferisce con la coordinate di localizzazione dell'impianto.
La localizzazione dell'impianto non interferisce inoltre con rotte di avvicinamento ai porti turistici presenti nell'area.

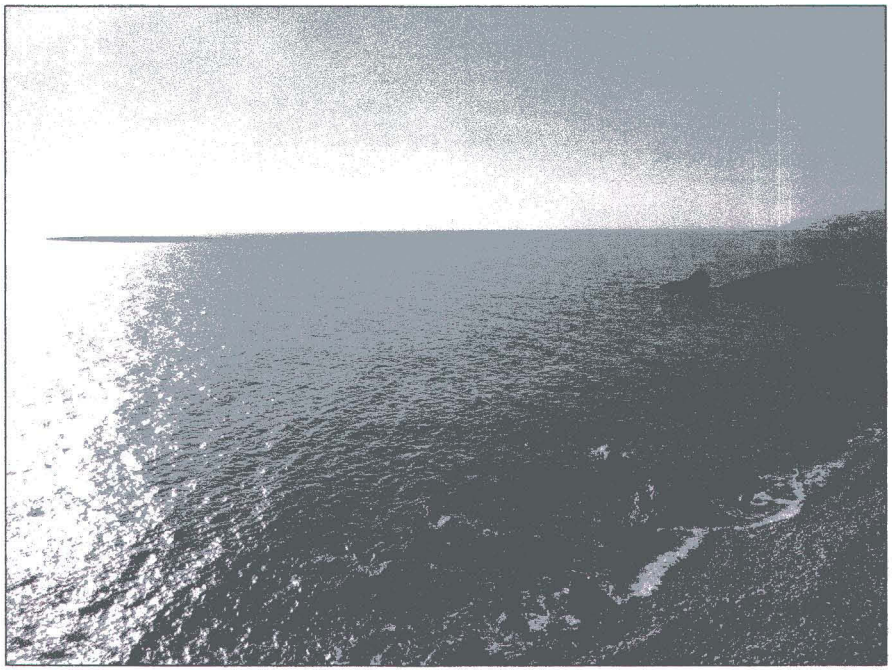
Impatto visivo

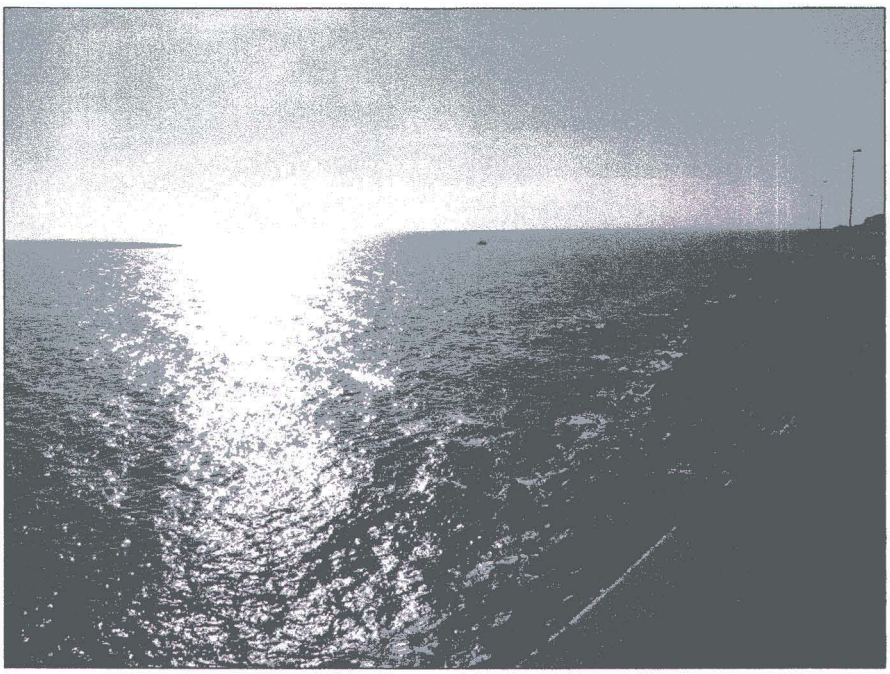
La localizzazione del sito prescelto per l'impianto risulta piuttosto distante dalla linea costiera e, risultando in emersione dall'acqua per un massimo di una cinquantina di cm, risulterà scarsamente visibile.
Gli elementi maggiormente individuabili dalla costa saranno costituiti dalle boe di segnalazione dell'impianto, collocate per la sicurezza della navigazione.
I principali percettori visivi, sono illustrati nel repertorio cartografico allegato alla relazione e possono venire così indicati:

- il campeggio presso Capo Berta
- il complesso residenziale presso Capo Berta
- la passeggiata a mare ed il percorso lungo il Capo
- alcuni stabilimenti balneari di Imperia Oneglia e la passeggiata cittadina fuori dal porto

Nella pagina seguente, si riportano due foto in cui viene evidenziata l'area individuata con l'ausilio di un'imbarcazione sulle coordinate, ripresa con obiettivo normale, da Capo Berta.

Viene riportata un'area di lunghezza approssimativa di 250 m alla distanza di circa 1.400 m dalla costa.





In generale va considerato che le parti emerse di una gabbia galleggiante sono di altezza limitata (generalmente < 50 cm) e l'impatto visivo è paragonabile a quello di un natante (gommone)

Alla luce di queste considerazioni, non si ritiene che la presenza delle vasche possa provocare disturbi, seppur minimi, alle caratteristiche paesaggistiche dell'area, di sicuro interesse estetico e turistico.

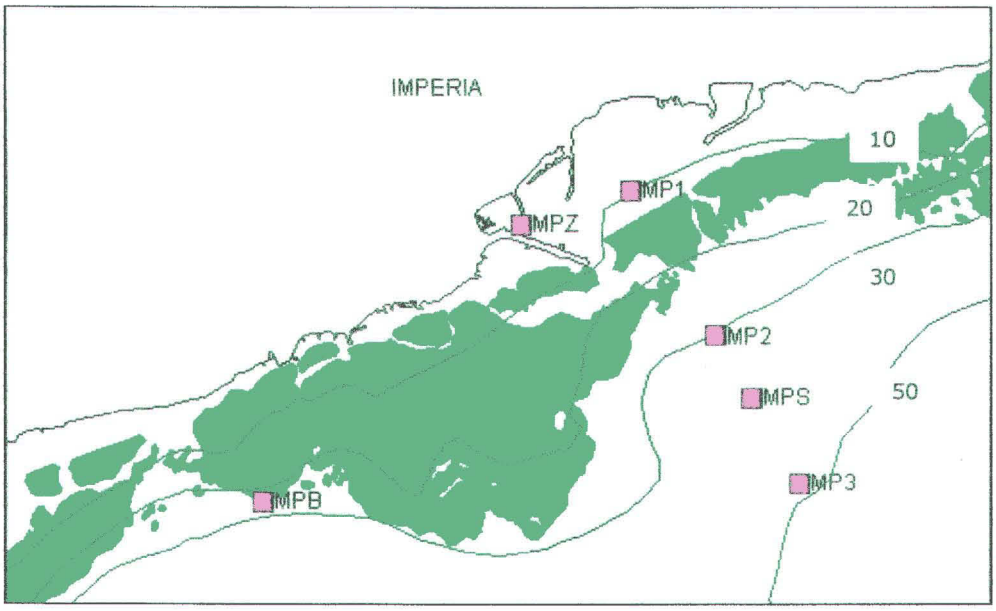
Parametri idrologici

I dati utilizzati per la valutazione dei principali parametri idrologici e delle tipologie fitoplanctoniche e biocenotiche presenti, si riferiscono alle analisi condotte presso le cinque stazioni situate tra il Comune di Imperia e l'Isola Gallinara, in occasione degli studi condotti dall'ARPAL relativi al Programma di Monitoraggio Costiero dell'Ambiente Marino Costiero Ligure tra il 2002 e il 2004.

Il sito di indagine di Imperia (IMP3) si trova alla profondità di 50 m per una distanza dalla costa di 3000m, a largo della Città di Imperia, ma il tratto di mare è perfettamente rappresentativo dell'area interessata dal progetto di impianto.

Presso questa stazione sono stati raccolti dati relativi alle principali caratteristiche chimico-fisiche inerenti le caratteristiche trofiche delle acque marine (O2 disciolto, nutrienti, temperatura, salinità e così via).

Nella cartografia seguente sono riportate la localizzazione di tutti i punti di indagine relativi ai monitoraggi dell'ARPAL e la distribuzione della *prateria di posidonia* sui fondali antistanti il tratto costiero di Imperia.



O_2 Disciolto

Gli andamenti dell'O2 disciolto registrano, in alcune occasioni, lungo la colonna d'acqua, un iniziale aumento della concentrazione dovuta all'attività fitoplanctonica; ne segue poi, alle profondità maggiori, una diminuzione dovuta alla respirazione degli organismi eterotrofi.

Presso la stazione posta in corrispondenza della batimetria dei 50 m, tali valori risultano compresi tra il 86 e il 97% in superficie e tra il 87 e il 96 % in profondità

Salinità

I dati a disposizione evidenziano alti valori di salinità nel periodo estivo, caratterizzato da elevata evaporazione e scarse precipitazioni, i valori più bassi si riscontrano, come ovvio, in primavera ed inverno.
Nella stazione posta in corrispondenza della batimetria dei 50 m, tali valori risultano compresi tra 37.3 e 38.5 PSU in superficie, mentre l'intervallo dei dati tende tipicamente a contrarsi alle maggiori profondità verificate tra 37.3 e 37.9 PSU.

Temperatura

I valori di temperatura lungo la colonna d'acqua rispecchiano i tipici andamenti stagionali, con la presenza di un evidente termoclino nel periodo primaverile che si accentua notevolmente d'estate, per poi estinguersi nelle due stagioni successive, in cui la colonna d'acqua presenta essenzialmente caratteristiche termometriche omogenee.
Presso la stazione posta in corrispondenza della batimetria dei 50 m, tali valori risultano compresi tra 13° e 24° C in superficie, mentre l'intervallo a –50 m di profondità è compreso tra 13° e 18° C.

Trasparenza

I dati sulla trasparenza, nelle campagne condotte con il disco di Secchi, risultano fortemente influenzate da variabili esterne e data l'empiricità del metodo i risultati risultano limitatamente rappresentativi, se non interpretati valutando dette variabili.
Presso la stazione posta in corrispondenza della batimetria dei 50 m, tali valori variano tra –8 registrato nel mese di maggio e –28 registrato in giugno.

Clorofilla

I profili della clorofilla lungo la colonna d'acqua hanno un andamento particolarmente articolato, variando inoltre stagionalmente con

concentrazioni maggiori in autunno-inverno e più bassi in primavera ed estate.

Il range per la stazione di interesse varia comunque tra 0.3 e lo 1 μgr/l.

Nutrienti

I dati a disposizione riguardano, nitriti, nitrati, ammoniaca, azoto totale, fosfati e silicati.

Le concentrazioni del parametro ammoniaca (NH_3) hanno oscillato mediamente tra valori al di sotto del limite di rilevabilità e 2,39 μmol/l con un massimo rilevato ad aprile (21,29 μmol/l).

Il parametro nitriti (NO_2) ha mostrato nel transetto Imperia due minimi nei mesi di luglio e settembre mentre valore massimo è risultato (0,50 μmol/l); per ciò che concerne i nitrati (NO_3) hanno mostrato valori tra l'inferiore al limite di rilevabilità e 1,30 μmol/l. Il massimo assoluto si è avuto a febbraio (6,86 μmol/l).

L'azoto totale ha oscillato tra valori al di sotto del limite di rilevabilità raggungento il picco massimo di 22,14 μmol/l nel mese di aprile.

Gli ortofosfati (PO_4) mostrano valori che oscillano valori vicini al limite di rilevabilità. In particolare il massimo annuale si è avuto in gennaio (1,16 μmol/l).

Il fosforo totale presenta andamenti che si discostano in modo trascurabile da quelli del fosfato inorganico con un massimo in gennaio di 3,81 μmol/l.

I silicati hanno mostrato andamenti molto regolari per la maggior parte dell'anno, con valori quasi sempre inferiori a 2,00 μmol/l. Il picco massimo si è raggiunto nel mese di febbraio in cui si sono toccati i 18,82μmol/l.

La tabella seguente riassume i valori massimi e minimi registrati nello studio di riferimento nella stazione di posta più a largo tra la tre considerate (IMP3):

PARAMETRI	MINIMO μmol/l	MASSIMO μmol/l	LIMITE RILEVABILITA'
NH3	> L.R.	21,29	0,07

NO2	0,07	0,50	0,07
NO3	> L.R.	23,00	0,07
N tot	> L.R.	22,14	0,71
PO4	> L.R.	0,32	0,02
P tot	> L.R.	3,42	0,16
Si	0,32	18,82	0,05

Indice TRIX

In ultima analisi è utile prendere in considerazione l'indice trofico rilevato nelle tre stazioni considerate. Sempre nel monitoraggio compiuto annualmente dalla Regione Liguria negli anni dal '97 al '99 il suddetto indice ha indicato un costante "stato elevato" dell'ambiente acquatico, corrispondente quindi ad un livello di trofia basso, ad una buona trasparenza delle acque ed ad assenza di anomale colorazioni.

Fitoplancton

Anche per le considerazioni relative alle tipologie fitoplanctoniche presenti, i dati utilizzati si riferiscono alle analisi condotte presso la stazione di Imperia dall'ARPAL in occasione degli studi relativi al Programma di Monitoraggio Costiero dell'Ambiente Marino Costiero Ligure tra 2002 e il 2004.

Secondo tale studio la stazione Imperia evidenzia un popolamento fitoplanctonico piuttosto ricco, dominato dalle diatomee che raggiungono i valori più elevati in estate per subire una flessione in autunno e primavera e lentamente recuperare in inverno.

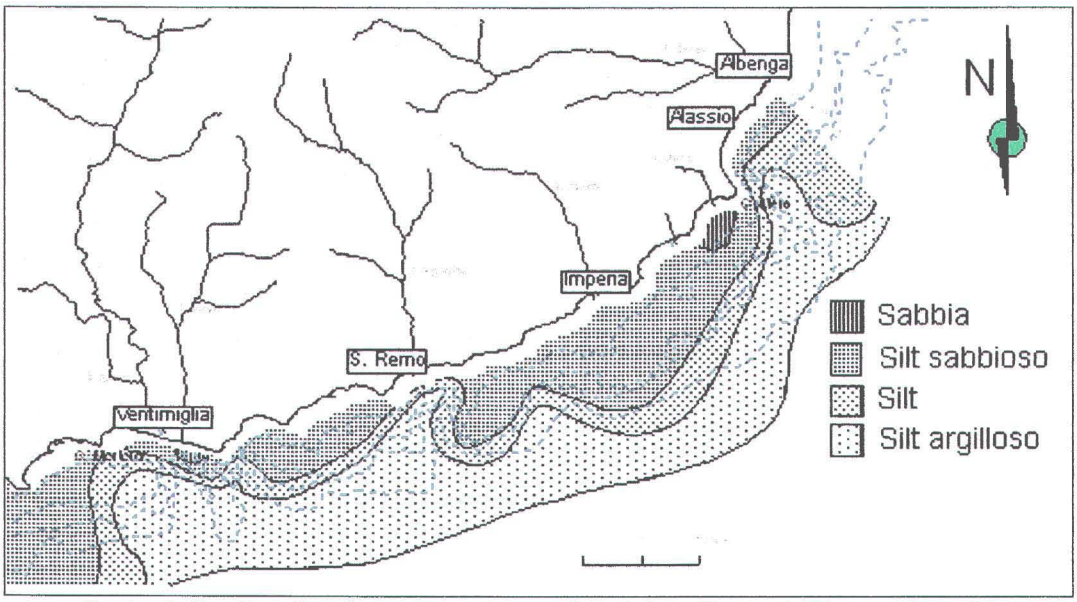
I dinoflagellati risultano abbondanti in estate, come la componente denominata "altro fitoplancton" comprendente gruppi sistematici differenti.

Granulometria

E' stato prelevato un campione alla profondità di circa 40m in data 21/11/06 per la determinazione della granulometria del sedimento:

Campione	Data	Sabbia	Silt	Argilla
IMPERIA	21/11/2006	88	11	1

Per le caratteristiche dell'area ci si rifà alla carta riportata di seguito:



Carta della distribuzione granulometrica dei sedimenti (Shepard mod.)

Sugli stessi campioni prelevati per la determinazione della granulometria son stati misurati in laboratorio i contenuti di azoto e fosforo totali riportati in seguito:

Ntot (g/kg)	2,7
Ptot (g/kg)	4,71

Biocenosi

Le indagini eseguite e le criticità ambientali esaminate in sede di approntamento dello studio sulle biocenosi marine, compreso nel comparto ambientale della relazione di *screening*, sono le seguenti:

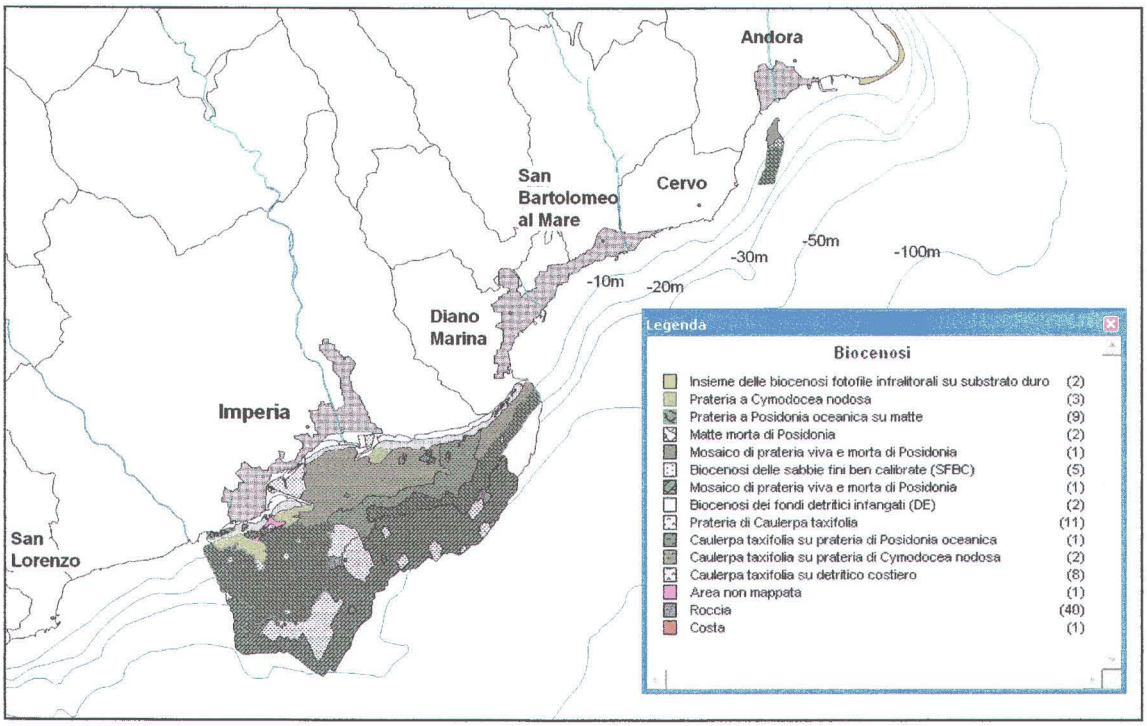
- analisi delle conoscenze bibliografiche sulla situazione storica della componente biocenotica dei fondali circostanti l'area di progetto;
- valutazione delle caratteristiche del p.S.I.C. IT1315670 e delle possibili interazioni sul sito anche sulla base delle opportune considerazioni di carattere meteomarino e sul trasporto solido

- valutazione dei possibili impatti del progetto in esame con le componenti biocenotiche presenti e studio delle eventuali correzioni in senso mitigatorio del progetto

Le conoscenze bibliografiche sui fondali antistanti questo tratto di costa sono sufficientemente approfondite, ed è stata verificata direttamente buona analogia tra le caratteristiche dei fondali descritte in letteratura sulle batimetriche di interesse.

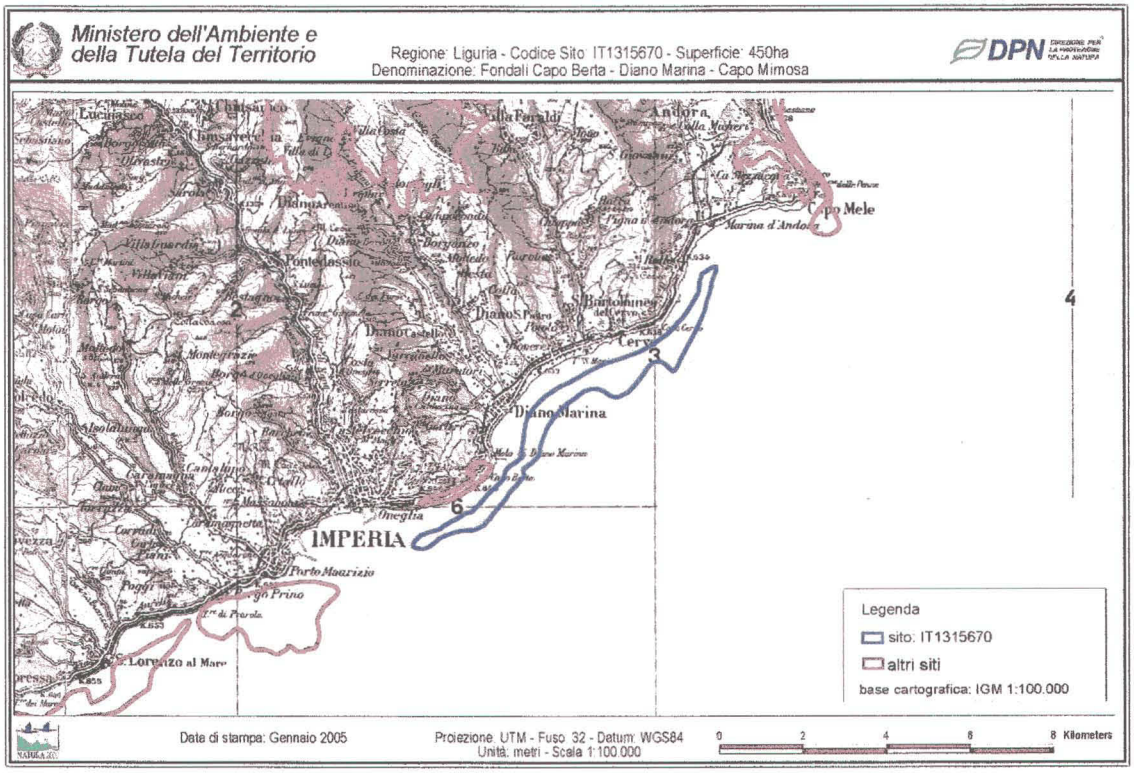
La prateria a *Posidonia*, in queste aree, risulta piuttosto continua tra la spiaggia della "della *Galeazza*" e Capo Cervo, su batimetriche variabili tra 7 e 18m dove risulta ben conformata e più densa.

Non esistono molti dati sulle biocenosi di fondale profondo presenti nelle zone antistanti Imperia, ma il riscontro diretto operato nell'ambito di questo studio confermano popolamenti e tipologia di sedimento tipici delle sabbie infangate e della biocenosi del VTC (fanchi terrigeni costieri), mantenendo analogie e continuità con le situazioni presenti nelle aree limitrofe. Dette situazioni sono caratterizzate, infatti, a profondità superiori ai 30 m, da biocenosi caratteristiche dei Fondi Detritici Costieri (FDC) e Fanghi terrigeni Costieri (VTC). Sulla carta a tergo è illustrato il dettaglio dei fondali.



Carta della distribuzione delle biocenosi nel tratto di interesse

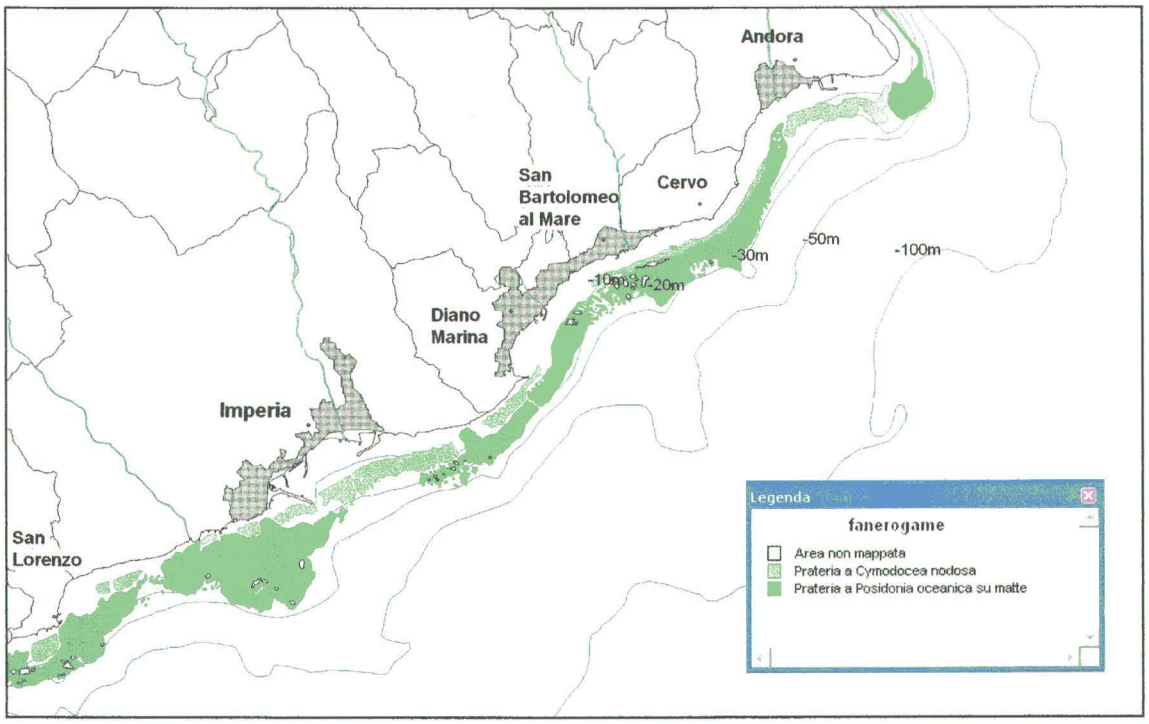
Il sito IT1315670 "Fondali di Capo Berta-Diano Marina-Capo Mimosa"



La localizzazione del sito presenta come coordinata centrale quella con longitudine E 8° 5' 45" e latitudine N 43° 54' 32", il sito ha una superficie totale di circa 450 e si estende dalla batimetrica dei –7 fino quella dei –18. Non si ritiene possa esistere interferenza tra gli impianti e gli altri siti di interesse.

La *prateria di Posidonia* in molti punti è ancora in ottimo stato. Essa si presenta dal punto di vista morfologico estremamente diversificata. Il substrato su cui è impiantata è formato da matte e/o sabbia; verso riva è bordata da *Cymodocea.*

Il sito è caratterizzato da una *prateria di Posidonia,* habitat di interesse prioritario, che è impiantata su sabbia e/o su "matte"e in molti punti è in ottimo stato di conservazione. Sono presenti anche molti cordoni a *Cymodocea.* Nel sito è presente Pinna nobilis, specie vulnerabile e minacciata in Liguria, che è stata proposta dalla Regione Liguria per un suo spostamento dall'allegato V all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE.



Carta della distribuzione delle fanerogame marine nel tratto di interesse

Le specie presenti sono contenute nell'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse e precisamente:
PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC
INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC
PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE
ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE
MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE
Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE
Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

Altre specie importanti di Flora e Fauna

Altre specie importanti di flora e fauna presenti all'interno del sito IT1315670 (non appartenenti agli allegati 1 e 2 delle Direttive 79/409/CEE E 92/43/CEE)

Hippocampus hippocampus

Distribuzione Mar Mediterraneo, Atlantico e Mar Nero. Genere con pinne dorsali e pettorali presenti. Privo di pinna codale, capo disposto

ad angolo retto rispetto al tronco. Specie: tubo orale più corto della distanza tra il margine preorbitale e la pinna opercolare. Capo e dorso privi di piccoli lobi. Lunghezza fino a 15 cm. Colore grigio-bruno, marrone, parzialmente marmorizzato.

Presente su fondali sabbiosi e detritici a 8-10mt di profondità, nelle praterie di *Posidonia.*

Le femmine trasferiscono le uova nella tasca incubatrice del maschio mentre salgono insieme verso la superficie introducendo la papilla genitale lunga circa 3 mm nella minuscola apertura della tasca del maschio.

Nell'accoppiamento le code non si avvinghiano. I piccoli nascono dopo un mese.

Nerophis maculatus

Ha corpo sub-cilindrico con creste non distinte, sottile, serpentino, molto allungato e si assottiglia all'estremità posteriore terminando in punta. Gli anelli ossei cutanei(da 78 a 95) sono molto poco rilevati e il corpo è quasi liscio. L'apertura anale è situata, nel maschio, circa al termine del primo terzo della lunghezza del corpo, mentre nella femmina è all'inizio del secondo terzo. La testa è piccola, alta circa come il tronco. Il muso, conico, è più basso della testa e non porta cresta dorsale. L'occhio è mediocre e lo spazio interorbitario è sub-triangolare con lati un poco rialzati in forma di cordone. Le narici sono davanti alle orbite; la bocca, situata all'estremità del muso, è piccola, tagliata quasi verticalmente e priva di denti.

La pinna dorsale inizia in posizione poco anteriore all'apertura dell'anale, possiede da 24 a 30 raggi e si estende su 6-8 anelli.

Il corpo del maschio, di colore bruno rossiccio, porta tre serie di macchie gialle bordate di bruno nel tronco e due nei due terzi anteriori della coda, più brillanti e nell'ultimo terzo degli anelli gialli che circondano la coda. La femmina ha corpo verdastro su cui spiccano una quarantina di strie verticali scarlatte che confluiscono nella regione ventrale con due linee longitudinali dello stesso colore. Le uova sono disposte su quattro file o più raramente su tre in numero da 70 a 186. Spesso sono coperte da ciuffi di polipi idroidi e da diatomee. Dalle uova sgusciano larve di 11-12mm, con ancora il sacco vitellino. Si nutre di

organismi planctonici e piccoli invertebrati, specialmente crostacei, che vivono attaccati alle alghe e alle foglie delle posidonie. Le femmine raggiungono dimensioni di 28-30 cm.

In Mediterraneo è abbastanza diffusa nel bacino occidentale. Citata per Genova , Napoli e Bari.

Pinna nobilis

La *Pinna nobilis* (phylum Molluschi, classe Lamellibranchi, ordine Filibranchi) vive sottocosta, fissata con la parte appuntita della conchiglia triangolare nella sabbia o nella roccia. Similmante ai mitili, secernono abbondanti filamenti di bisso con il quale si fissano al substrato. La *Pinna n.* è tra le più grosse conchiglie che si possono trovare nel Mediterraneo, potendo raggiungere la lungezza di 80 cm.

Symphodus ocellatus

Il tordo ocellato è un labride mediterraneo caratterizzato dalla presenza sull'opercolo di una macchia nera orlata di rosso nei maschi, e marrone orlata di giallo nelle femmine.

Il maschio nella stagione riproduttiva costruisce diversi nidi d'alghe che rassomigliano molto a quelli degli uccelli; e in essi, dopo averle fecondate, custodisce fino alla schiusa le uova che le femmine vi hanno deposto.

Symphodus tinca

Il tordo pavone ha corpo ovale, fortemente compresso; testa lunga con muso appuntito e profilo superiore piatto.

La colorazione del maschio ha colori più vivi e lucenti; corpo verde scuro con riflessi dorati; gialli il ventre e le guance, per lo più con riflessi dorati; tronco e opercolo con macchie rosse e azzurre in 3-4 file longitudinali; davanti all'occhio una grande macchia azzurrina; sotto le pinne pettorali una larga macchia scura, che diventa azzurra in estate.

La femmina ha dorso marrone scuro, fianchi rosso chiaro, ventre grigio, guance grigio argento, labbra bianco grigio e una piccola macchia rossobruna sul peduncolo caudale. Dimensioni: fino a 35 cm. Frequenta praterie di posidonie e fondali a ad alghe.

Symphodus cinereus

Il tordo grigio normalmente vive in quelle zone miste tra posidonia e scoglio che caratterizzano anche l'area d'interesse.

La capacità di cambiare colore alla livrea di questo piccolo pesce è straordinaria: il suo colore passa infatti da un verde sgargiante all'arancione forte ad un classico grigio azzurro.

Symphodus rostratus

Corpo allungato e compresso. Testa allungata con muso lungo ed appuntito. Bocca terminale, assai protrattile. Pinna caudale con margine quasi tronco o convesso.

Presenta tg. max13 cm;la colorazione presenta un'assenza di evidenti livree sessuali. Assai variabile: verdastra, brunastra, rosso brunastra, con punti e macchiette più scure, schiarentesi ventralmente

Ha una distribuzione nel Mar Mediterraneo ma non è una specie frequente.

Syngnathus typhle

Si tratta di un pesce dalla forma allungata e dal muso alto e compresso lateralmente che può raggiungere la lunghezza massima di 40 cm. Il corpo è formato da circa 50 anelli ossei cutanei. Vive nelle praterie di fanerogame vicino alla costa e gli estuari dei fiumi fino alla profondità ad una temperatura variabile tra gli 8 ed i 24°C. Il colore è variabile a seconda dell'habitat: si va da marrone scuro (facilmente confondibile con la posidonia) al verde smeraldo o addirittura al giallo con screziature nere o rosso scuro. Come tutti gli appartenenti alla famiglia Signatidi i maschi sono dotati di una borsa incubatrice dentro la quale avviene la deposizione da parte della femmina.

La distribuzione Mar Mediterraneo ed Oceano Atlantico Orientale fino alla Bretannia.

Le ipotizzabili interferenze tra il p.S.I.C. IT1315670 e l'impianto proposto, sono relative a possibili fenomeni di intorbidamento delle acque ed eutrofizzazione, dovute alla discesa delle eccedenze di cibo e degli escrementi dei pesci allevati in vasca, verso il fondo.

Come evidenziato nel successivo capitolo "Inquinamento e disturbi ambientali" le caratteristiche tecnico-funzionali proprie dell'attività proposta, le caratteristiche trofiche del corpo idrico e la notevole distanza che separa l'impianto considerato dai tratti marini tutelati, garantiscono l'assenza di dette interferenze nei confronti del sito.

Osservazioni per la gestione e valorizzazione

La zona costiera antistante il SIC è caratterizzata da un certo livello di antropizzazione, comprendente barriere, pennelli, opere portuali, riempimenti e massicciate, che devono aver influito sulla qualità dell'ambiente marino.

I principali rischi sono legati agli abusi della pesca a strascico ed alle discariche incontrollate.

DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELLE AREE A TERRA FUNZIONALI ALL'ATTIVITA'

Le aree a terra, funzionali all'attività, saranno quelle dei laboratori presso l'Istituto.

Risorse naturali utilizzate

Specie allevate e provenienza dell'avannotteria

L'impianto integrato che si intende realizzare è finalizzato inizialmente alla produzione di Orata e Spigola.

E' prevista, in tempi brevi, una successiva diversificazione della produzione su altre specie quali ombrine o saraghi.

Per quanto concerne la scelta degli avannotti si dispone di contatti ampiamente verificati per garantire la qualità delle forniture, in attesa della realizzazione del Centro CERMA per l'avannotteria Ligure progettato ad Imperia (previsto nei piani della Regione Liguria).

Modalità di allevamento e cronoprogramma

Saranno seguite, nel programma di insegnamento, tutte le fasi produttive di un'attività di tipo commerciale, fermo restando che il prodotto non avrà nessun canale di commercializzazione né utilizzo ulteriore alla didattica.

La fase di avvio consisterà nell'immissione degli avannotti nelle gabbie di ingrasso previe verifica delle caratteristiche degli avannotti, che debbono essere indenni da malformazioni, patologie ed in grado di garantire un veloce accrescimento. L'immissione degli avannotti in gabbia avverrà trasportando gli stessi dallo stabilimento di produzione

con camion od imbarcazione attrezzato fino al porto dove avverrà il trasferimento dai contenitori all'interno delle gabbie.
Una volta riempito l'impianto, l'attività produttiva e tecnica potrà essere considerata avviata.
Per i parametri di accrescimento attesi è possibile far riferimento sia a quelli relativi ad impianti con gabbie tradizionali (in siti riparati) sia agli impianti off-shore come quello previsto per questa iniziativa.
In questi ultimi essi risultano superiori data la possibilità di utilizzare mangimi estrusi grazie alla buona e costante disponibilità di ossigeno disciolto.
Da questi valori di accrescimento si può affermare che lo stazionamento di diciotto mesi nelle gabbie *off-shore* è sufficiente per raggiungere le taglie di mercato.
In questa fase sarà posta particolare attenzione alla misura dell'ingrassamento del pesce per verificare l'effettivo aumento di peso correlato alla somministrazione del cibo al fine di monitorare con costanza il fattore di conversione del mangime.
Nell'economia di un ciclo produttivo risulta, infatti, di fondamentale importanza evitare sprechi di mangime essendo questa la voce di costo più pesante tra i costi di produzione nonché il fattore di maggior impatto ambientale (torbidità e possibilità di eutrofizzazione dei fondali).
Il controllo preventivo e routinario dei pesci nelle gabbie *off-shore* previene l'insorgenza di potenziali malattie che, in questo ambiente quasi naturale, sono praticamente inesistenti.
Al momento della cattura si utilizzerà la barca di appoggio, necessaria per il trasporto settimanale del mangime e di quello giornaliero del personale, mediante la quale sarà possibile effettuare la cattura del pesce.
Previ accordi opportuni, il pesce allevato potrà seguire destinazione di ripopolamento o analoghi destini.

Tipo di mangimi e prassi di somministrazione

I mangimi utilizzati saranno composti esclusivamente da farina di pesce che apporta i ¾ del fabbisogno totale di proteine, e da altre fonti proteiche di origine vegetale quali le farine di estrazione di soja, il

glutine di frumento ed il glutine di mais – cereali tassativamente non OGM – che unitamente all'olio di pesce, apportano il restante valore proteico necessario per una corretta alimentazione dei prodotti dell'acquacoltura.

Nell'acquacoltura le farine terrestri sono da tempo abolite e la sua assenza viene severamente controllata. Detti mangimi sono inoltre certificati esenti da pesticidi, diossine, e quant'altro possa risultare compromettente per la qualità del pesce.

La distribuzione del mangime sarà effettuata a mano con prodotti di prima scelta , selezioneti e certificati a cicli ripetuti fino ad un massimo di 4 volte durante il giorno.

Lo stato di salute dei pesci contenuti nelle gabbie sarà verificato mediante sorveglianza visiva; verranno inoltre controllati giornalmente ossigeno disciolto e temperatura (questi due fattori determinano, unitamente alla taglia del pesce, le quantità ottimali di mangime da somministrare).

Sostanze di cui non si fa uso durante l'allevamento

La salubrità dell'ambiente di allevamento garantisce il non utilizzo di antivegetativi sulle strutture di allevamento, sostanze antibiotiche e sostanze OGM.

Inquinamento e disturbi ambientali

Generazione di conflitti nell'uso delle risorse

L'impianto sarà ubicato a più di 1 chilometro dalla costa, con distanze variabili tra 1.200 e 1.500 m, per poter essere facilmente raggiunto dalla costa senza compromettere gli usi balneari e da diporto degli specchi acquei vicini alla battigia.

Inoltre l'attività di maricoltura, sul piano occupazionale, permetterà la riconversione e l'utilizzo di risorse provenienti da settori in crisi proprio come quello della alieutica.

Valutazione quali-quantitativa degli inquinamenti indotti

Le sostanze inquinanti rilasciate dagli allevamenti ittici intensivi sono costituite principalmente da:

- residui alimentari,
- materiale fecale,
- cataboliti marginali.

I residui alimentari, o rifiuti di origine alimentare, derivano dal cibo non consumato: la perdita di cibo dipende da diversi fattori, inclusi il comportamento alimentare dello stock ittico, la stabilità del ciclo nell'acqua, il metodo di distribuzione del cibo ed il tempo di alimentazione.

Per mangimi "estrusi" la percentuale di cibo perso è pari circa al 5%.

La composizione e natura fisica dei rifiuti di origine fecale, invece, riflette la composizione della dieta e la digeribilità dei suoi componenti.

Il rilascio dei nutrienti solubili inorganici può potenzialmente causare, in relazione alle quantità ed alle caratteristiche del sito, un arricchimento tale da generare fenomeni di eutrofizzazione (aumento della produzione primaria).

Fenomeni distrofici possono essere causati dalla sedimentazione di rifiuti solidi (carbonio organico e azoto) sotto o nelle vicinanze delle gabbie stesse, nel caso in cui queste non dispongano di uno specchio acqueo sufficientemente aperto e profondo: questi fenomeni iniziano con un incrementato consumo di ossigeno da parte dei microrganismi presenti nel sedimento e, superata la soglia di disponibilità, può avere inizio la degradazione di tipo anossico con formazione di idrogeno solforato (H_2S) e progressiva riduzione nella biomassa di macrofauna, nell'abbondanza e nella composizione delle specie.

La sedimentazione della materia organica particolata avviene generalmente nelle vicinanze delle gabbie e l'areale è tanto più ristretto quanto minore è la velocità della corrente.

Nel caso di Imperia si è in presenza di grandi masse d'acqua che si muovono con rilevante velocità durante tutto l'arco dell'anno, anche in assenza di venti forti (influenza diretta della corrente principale del Mar Ligure direzione Est-Ovest)

Fattori come le caratteristiche della produzione, la profondità, la topografia del fondo, la velocità della corrente e l'esposizione alle onde in caso di burrasche determinano una dispersione laterale delle particelle sedimentabili, l'input organico per unità di area e il rimescolamento e ridistribuzione dei rifiuti del fondo.

Per la descrizione dell'output di nutrienti ($azoto_{totale}$ e $fosforo_{totale}$) da una gabbia bisogna considerare l'equazione per il carico per i due elementi.

Per il fosforo è:

Kg P = (A x Cdp) – (B x Cfp).

L'equazione di carico dell' azoto è: Kg N = (A x Cdn) – (B x Cfn) dove:

A= peso umido del pellets secco usato all'anno (il contenuto normale d acqua dei pellets secchi e dell'8-10%).

B= peso umido di pesce prodotto per anno

Cd = contenuto di P (Cdp) e di N (Cdn) nel pellets secco, espresso come percentuale di peso umido.

Cf = contenuto di P (Cfp) e di N (Cfn) nel pesce, espresso come percentuale di peso umido.

Questi ultimi sono generalmente piuttosto costanti Cfp = 0,4 % e Cfn = 3,0 % con 1,1 % di P come peso secco e 8,1 % di N come peso secco del mangime.

Queste equazioni di bilancio servono a stimare approssimativamente la produzione di rifiuti da allevamenti ittici.

Dal momento che i rifiuti organici solubili in mare aperto non costituiscono un problema in quanto l'elevata solubilità e la grande dispersione a cui sono soggetti fanno sì che l'apporto finale di sali azotati e fosfati sia insignificante, tutta l'attenzione dovrà essere rivolta ai solidi sedimentabili costituiti da feci e mangime non consumato per valutarne il quantitativo globale, la dispersione e, in ultimo, la quantità per metro quadro di fondale in relazione all'area interessata dal fenomeno.

Il valore della dispersione e quello del carico di rifiuto organico particellato sul segmento, dipenderà dall'ammontare dei rifiuti prodotti, dalla superficie della farm o della singola gabbia, dalla possibile interazione tra le singole strutture, dalla profondità dell'acqua, dalla velocità della corrente e dalla velocità di sedimentazione delle particelle stesse, come si è già avuto modo di accennare in precedenza.

L'equazione per stabilire la dispersione è la seguente:

d = D x Cv/V1 (o V2) dove

d = raggio di dispersione,

D = profondità in metri

Cv = velocità della corrente in m/sec

V = velocità di sedimentazione delle particelle di rifiuti (cibo non consumato e feci)

V 1 = residui alimentari = 0,12 m/sec

V 2 = residui fecali = 0,04 m/sec.

Come si vede è importante distinguere fra cibo non consumato e feci, poiché le velocità di sedimentazione sono differenti.

In pratica, è verosimile che ci sia un ampio spettro di taglie e densità di particelle di rifiuto e, quindi, differenti velocità di sedimentazione: le particelle più grandi possono, durante il cammino, rompersi in più piccole.

Altri aspetti da considerare sono l'utilizzo sistematico del cibo non consumato da parte dei pesci selvatici, possibile risospensione del materiale sedimentabile con innesto di catena trofica a fondo, differenze nelle caratteristiche del fondo, effetti di organismi bentonici e altri processi microbiologici e chimici della materia organica particolata depositata.

Le indagini teoriche riportate successivamente sono state calcolate su una sola gabbia, il cui risultato è ripetibile per tutte le altre, per un totale di sei gabbie da cui è poi possibile ricavare l'effetto complessivo per "sovrapposizione" fra una struttura e l'altra.

Riprendendo la formula generale:

L = P x (Fc x Ccibo – Cpesce)

si è calcolato il carico di azoto totale e di fosforo totale rilasciato attraverso le feci.

Ricordiamo che l'azoto risulta essere l'elemento limitante in ambiente marino e quindi da prendere maggiormente in considerazione.
Non essendo prevedibili i quantitativi di pesce allevati nelle gabbie a scopo didattico, funzione delle disponibilità finanziarie dei progetti educativi, risulta non prevedibile il valore degli apporti in ambiente, pur considerando che per ogni gabbia ha senso prevedere di non superare i 1.000 Kg per anno, abbattendo gli impatti fino a renderli ininfluenti al fine di preservare la qualità ambientale di acque e sedimenti.
Stesso discorso va fatto per i residui di cibo non consumato: per calcolare il quantitativo di azoto e fosforo deposto nei sedimenti a causa del cibo non catturato si fa riferimento ad un valore di mangime non consumato pari al 5 % del totale somministrato.
Proprio per la loro tecnica di preparazione gli estrusi hanno permesso di ridurre il quantitativo di proteine e di conseguenza quello di azoto in essi contenuto.
Questo in un'ipotesi puramente teorica, che non considera l'effetto del consumo causato dalla presenza di maggiore fauna che si registra abitualmente nelle vicinanze degli impianti di acquicoltura, sia sul fondale che nella colonna d'acqua.
Tale fauna, attratta dalla presenza di cibo di facile disponibilità contribuisce, nei casi già studiati, ad una notevole riduzione dei materiali organici, che si teorizza raggiungano i fondali.

Valutazione degli impatti sulle biocenosi presenti

Visti i dati appena riportati, non sono state stimate interferenze dirette con le praterie di posidonia citate.
Gli impatti previsti sono di modesta entità, riferibili unicamente ad una stimata variazione nelle comunità bentonico detritivore e sestonofaghe, per cui è previsto un aumento a causa del maggior nutrimento disponibile, comunque di bassa entità sia in termini di superficie che di importanza naturalistica.
Le biocenosi stabili rinvenute nel sito determinano una più elevata capacità di assorbire varianti abiotiche apportate sull'area di fondo, assicurando anche la conservazione degli equilibri di ossidoriduzione dello strato superficiale del sedimento.

Monitoraggi previsti

In relazione al fatto di poter garantire la massima qualità dell'intero processo produttivo ed ovviamente dei prodotti, verrà realizzato, come parte integrante dell'impianto di maricoltura, un avanzato sistema di monitoraggio del sito interessato.

Con cadenza settimanale dovranno essere prelevati campioni dai sedimenti per le analisi relative alle possibili dispersioni di mangimi e rifiuti fecali per poter disporre di un quadro completo della situazione ambientale in essere.

Più in generale saranno tenuti sotto controllo parametri quali: la concentrazione di fosforo ed azoto, i dati sulle proteine contenute nel cibo consumato e sulla digeribilità proteica (che permettono una stima dell'azoto escreto), la carica batterica, la concentrazione di O_2, il BOD, eventuali blooms algali, la presenza di solidi sospesi, la clorofilla A, la presenza macrofite, la torbidità, gli odori dell'acqua, il gusto del pesce, eventuali morie di pesce o cambiamenti della fauna bentonica, l'eventuale deterioramento della pesca in acque libere. Verrà applicato l'Organism Sediment Index per monitorare le variazioni degli equilibri ossidativi e bentici del sedimento.

Saranno definite le opportune procedure con gli organi competenti del comune per rendere ad esso disponibili le informazioni rilevate, le procedure e le metodiche di analisi.

Valutazione della trasparenza dell'acqua

E' questo un importante parametro da prendere in considerazione in quanto, sia per la presenza di eventuale mangime somministrato inutilizzato, sia per il probabile incremento eutrofico delle acque circostanti all'impianto e sia per la risospensione di sedimento particolarmente sottile dal fondo sottostante la gabbia, è ipotizzabile un aumento occasionale della torbidità delle acque con conseguente potenziale riflesso sulle popolazioni bentoniche e su quelle fitoplanctoniche.

Le misure di trasparenza debbono essere eseguite sia nel tardo periodo autunnale (Ottobre) che in quello primaverile (Aprile) durante il quale si

assiste al fenomeno stagionale della fioritura fitoplanctonica, oltre che durante tutte le fasi di esercizio.

Il campionamento, sia per quanto riguarda il fitoplancton che la trasparenza dell'acqua, deve essere realizzato su di una serie di aree immediatamente al di sotto delle gabbie e nelle aree circostanti.

Ulteriori campioni potranno essere recuperati per valutare la granulometria in relazione alle eventuali biocenosi di fondo.

Operazioni periodiche sul prodotto ittico

Verranno eseguite le seguenti operazioni, in virtù dei piani formativi previsti:

1. determinazione del peso medio degli individui grazie ad un apposito sensore,
2. stima del numero di individui presenti in gabbia grazie all'utilizzo di un altro sensore elettronico,
3. determinazione della biomassa totale presente nella gabbia,
4. determinazione del coefficiente di conversione del mangime (rapporto tra accrescimento del pesce e mangime erogato) per misurare l'efficienza di allevamento. In caso di anomalie dei quattro valori sopra indicati rispetto a quelli attesi saranno condotte indagini specifiche sulla presenza di eventuali patologie o più semplicemente potranno essere modificate le tecniche di distribuzione del mangime (frequenze giornaliere, quantità singole e quantità giornaliere),
5. sostituzione reti per eliminazione fouling; sarà necessario prevedere una sostituzione tre volte l'anno delle reti di contenimento dei pesci per eliminare dalle stesse il fouling tramite lavaggio con idropulitrice. L'operazione avviene aggiungendo una rete pulita a quella da sostituire all'esterno della gabbia e successivamente levando dall'alto, dopo idonea apertura per consentire il passaggio dei pesci, la rete da pulire,

Analisi riassuntiva degli impatti

Generalità

Nel corso delle verifiche effettuate, il tratto di mare prescelto per l'impianto non ha evidenziato caratteristiche tali da risultare ostative all'attività proposta per quanto riguarda accessibilità, distanza dalla costa, sicurezza della navigazione, presenza di aree marine protette o destinate, per esempio, al ripopolamento ittico, presenza di linee sottomarine o di relitti storici.

Inquinamenti indotti

L'impianto non rilascia nell'ambiente che lo circonda, alcuna sostanza tossica o pericolosa in condizioni di corretto utilizzo e rispetto delle normative vigenti.

Le valutazioni sul rilascio di eccedenze di cibo ed escrementi nel tratto di mare circostante, valutate in azoto e fosforo totali, inducono ad affermare un'incidenza assolutamente trascurabile di queste sostanze sull'ambiente marino.
Non sono prevedibili altre interazioni rilevanti con la qualità dei comparti naturali.

Impatti diretti sulle biocenosi

Questo tipo di impatto viene valutato come di entità assolutamente modesta e limitato ad una minima variazione nelle comunità bentoniche detritivore e sestonofaghe, per cui è prevedibile un incremento percentuale per la maggiore disponibilità di materiale organico al fondo.
Le aree di posidonieto e di pregio biocenotico risultano sufficientemente distanti da non prevedere impatti anche da eventi accidemntali inerenti la gestione dell'allevamento (morie o altro).

Incidenza sul p.S.I.C. IT1315670

La notevole distanza dell'impianto dal limite inferiore della prateria a *Posidonia oceanica*, le peculiarità di trasporto legate alle correnti

prevalenti e le caratteristiche tecniche dell'attività, permettono di escludere qualsiasi interferenza negativa dell'opera prevista sul p.S.I.C. IT1315670

Paesaggio

Vista la sua localizzazione a più di 1km dal litorale, la visibilità dell'impianto dalla linea di costa risulterà estremamente scarsa e limitata principalmente alle boe di segnalazione per la navigazione.

Dalle aree più elevate di Imperia, l'impianto risulterà maggiormente visibile ma non si ritiene, per le caratteristiche proprie dell'impianto, costituito da gabbie che emergono dal pelo dell'acqua per 50 cm al massimo, che questo possa essere lesivo delle caratteristiche paesistiche di questo tratto di costa.

Impatto socio-economico

Si ritiene che potrebbero essere favorite nuove attivita' nei settori turistico, educativo e della pesca sportiva che potrebbero sfruttare la presenza dell 'impianto.

La realizzazione di eventuali barriere di ripopolamento a fondo, in grado di "riciclare" parte del carico organico rilasciato dagli impianti potrà altresì creare un riferimento per la pesca sportiva e professionale, oltre che per le attività di *diving* locali, fornendo un'attrazione sinergica con le potenzialità di interesse turistico (visite e degustazioni) legate all'impianto.

Tutti i richiami ai principi ed opportunità formativi sono riportati in precedenza.

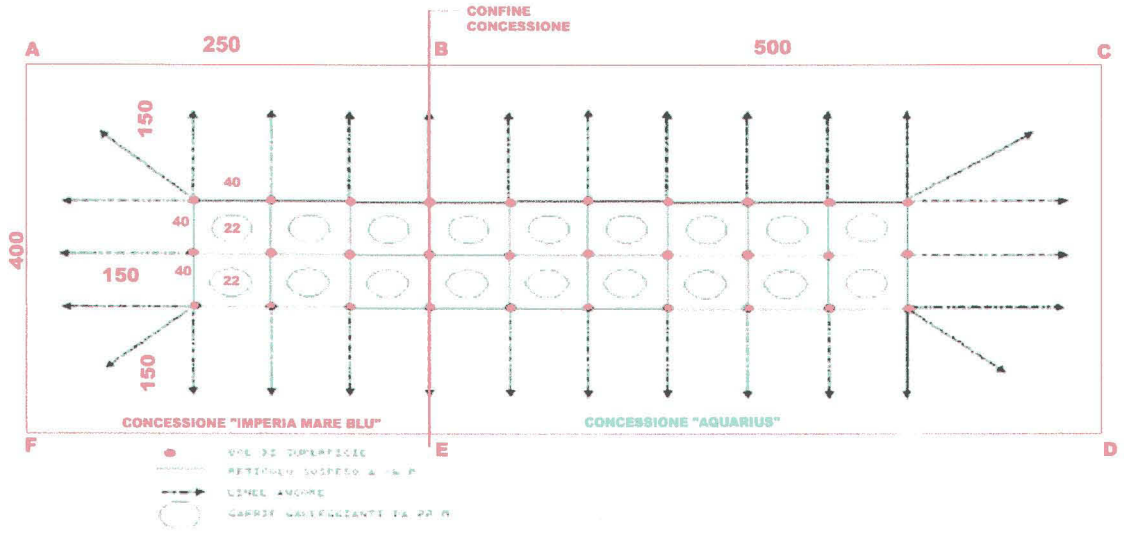
A seguire in allegato:

SCHEDE TECNICHE DELL'IMPIANTO

PIANO DI MASSIMA INTERVENTI STRUTTURALI

In riferimento ai principi fondamentali caratteristici di un allevamento di tipo "Biologico", le strutture più consone sono rappresentate da gabbie galleggianti con grandi volumi. In particolare si prevede la realizzazione di un reticolo di ormeggio, ancorato sul fondo e sorretto alla profondità di 6 m da boe superficiali, in grado di ospitare al suo interno 2 gabbie galleggianti in polietilene dal diametro di 22 m.

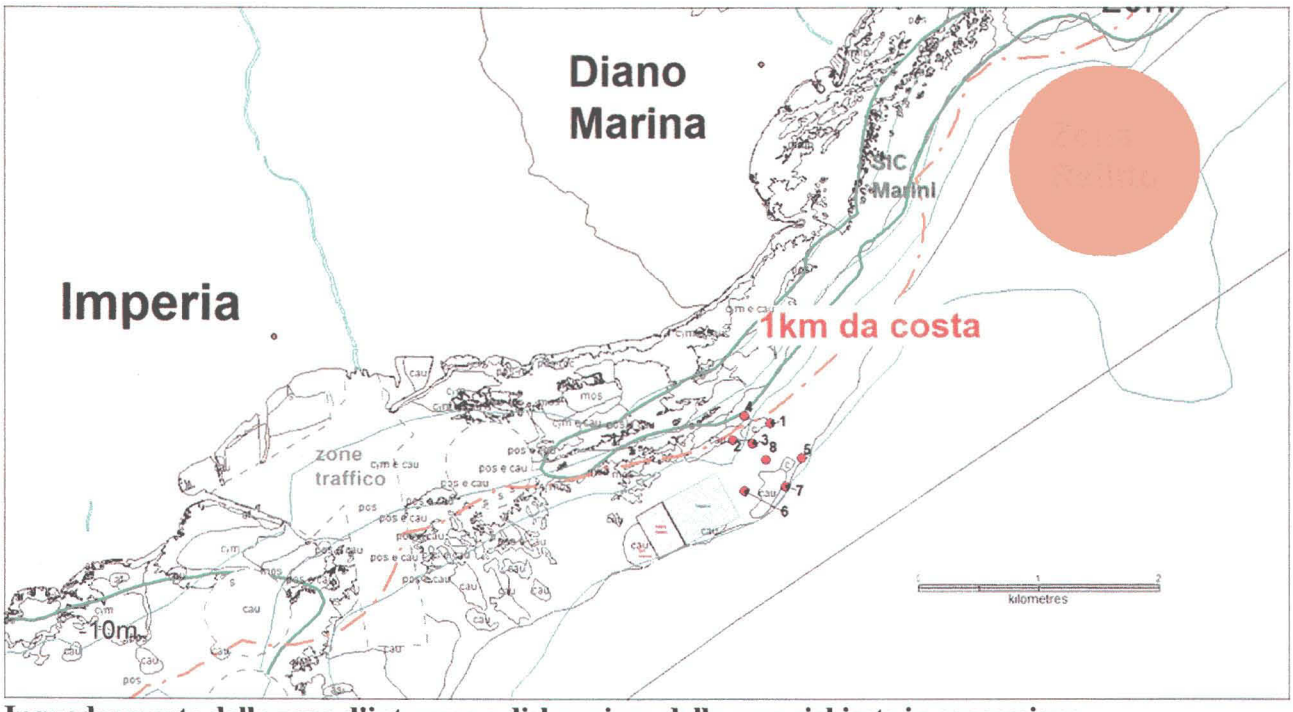
In questa tipologia di gabbie è possibile inserire reti di varia dimensione e larghezza di maglia, in funzione della taglia dei pesci nei vari stadi di crescita.



Le due gabbie dell'Istituto, al fine di aver un considerevole risparmio di realizzazione, saranno poste in adiacenza a quelle di Imperia Mare Blu sull'estremo lato a ponente dell'impianto complessivo.

Monitoraggio del fondale antistante il comune di Imperia effettuato a mezzo di sistema video sottomarino (Tritone)

Il monitoraggio è stato effettuato in prossimità delle aree richieste in concessione per la creazione di impianti di maricoltura da parte della Società Imperia Mare Blu. Tale zona è situata in un tratto di mare antistante il comune di Imperia, definita tra Oneglia e Diano Marina, in uno specchio d'acqua compreso tra le profondità di 30 e 50 metri.
Al fine di valutare le peculiarità del fondale marino è stato utilizzato un sistema di registrazione video a mezzo di telecamera subacquea chiamato "Tritone". Attraverso tale strumento è stato possibile prelevare immagini del fondo comprensive di informazioni geografiche di riferimento (latitudine, longitudine) ed indicazione della profondità del fondale, in continuo.
I transetti effettuati, indicati dalla Regione Liguria, sono stati quattro. Con essi si è voluto caratterizzare un tratto di fondale che avrebbe potuto ospitare biocenosi di particolare pregio, nella fattispecie indicate come rocce sommerse, in una zona adiacente alle aree richieste in concessione.
Come evidenziato dall'Atlante delle Biocenosi (*Regione Liguria 2002*) il tratto di mare relativo alla regione interessata al progetto è definito come "fondale sabbioso" all'interno del quale vengono segnalati alcuni *spot* di diversa natura (Caulerpa Taxifolia, margini inferiori di praterie di Posidonia Oceanica ecc.). Le aree di interesse sono principalmente due e sono site entrambe a levante della "concessione", ad una distanza di circa 100m. Esse vengono indicate dall'Atlante delle Biocenosi come interessate dalla presenza di rocce sommerse, attraverso un monitoraggio risalente al 2003 effettuato a mezzo "Side Scan Sonar".

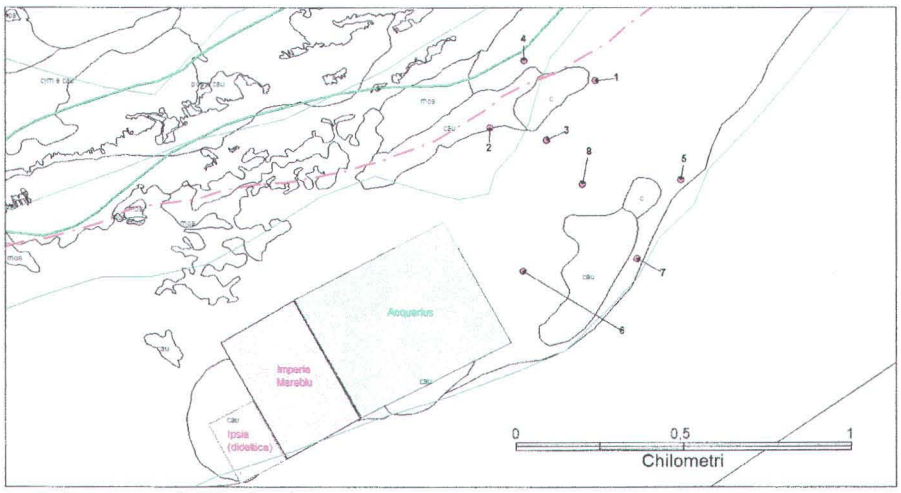


Inquadramento della zona d'interesse e dislocazione delle aree richieste in concessione.

Per approfondire le informazioni ottenute dai sonogrammi, sono state effettuate delle riprese video sui transetti sopra definiti come segue:
Transetto a – tra punti 1 e 2
Transetto b – tra punti 3 e 8
Transetto c – tra punti 8 e 7
Transetto d – tra punti 5 e 6

Le coordinate dei punti sono risultate le seguenti:

p.to	Sistema di coordinate	Latitudine	Longitudine
1	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 55.6182"	8° 4' 48.2337"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,8828	8,07966
2	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 50.9959"	8° 4' 34.2348"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,8815	8,07577
3	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 49.9114"	8° 4' 41.7235"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,8812	8,07785
5	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 45.6732"	8° 4' 46.6593"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,8802	8,08288
6	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 37.1921"	8° 4' 38.7822"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,8777	8,07703
7	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 38.5171"	8° 4' 54.0592"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,878	8,08128
8	Sistema Nazionale Italiano Gauss-Boaga, Zona 1 (West)	43° 52' 45.6732"	8° 4' 46.6593"
	Longitudine/Latitudine WGS 84	43,88	8,07922

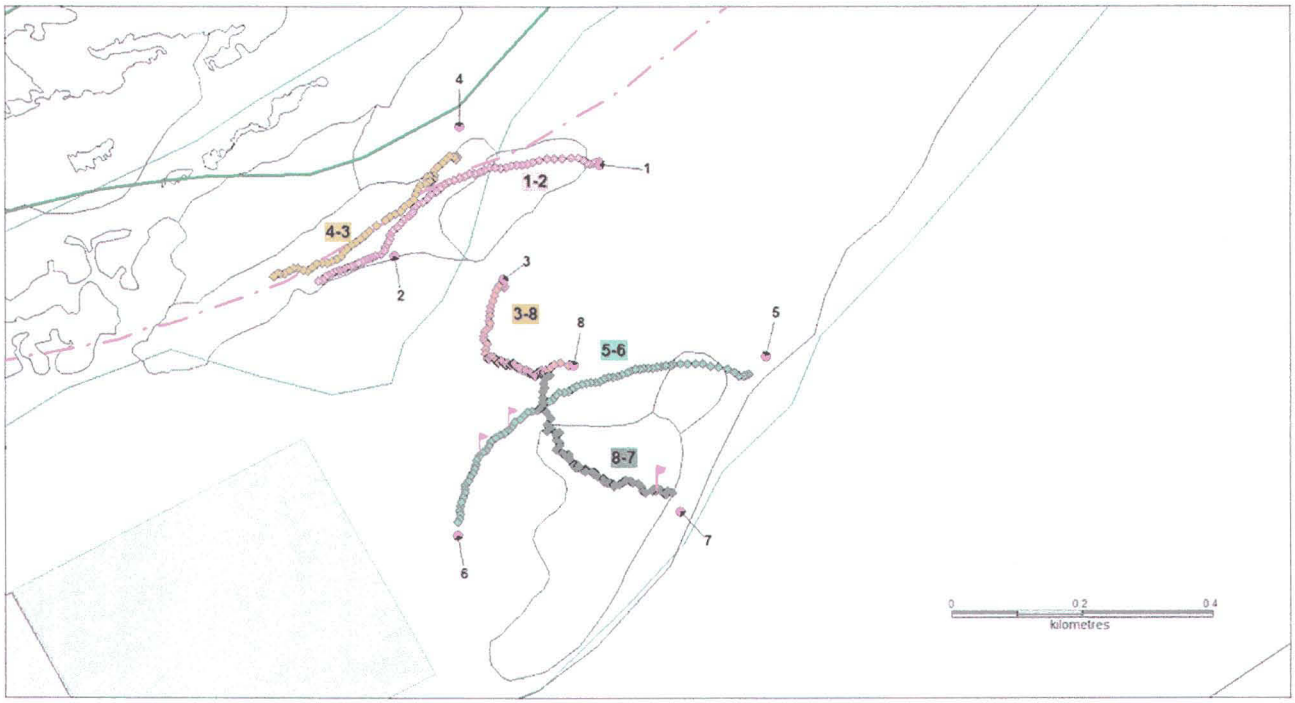


Definizione dei transetti d'indagine.

Nota: *era stato previsto un ulteriore profilo tra il punto 3 e un punto n.4 (di coordinate x: 8° 4' 38.633304", y: 43° 52' 57.45018") che però non è stato eseguito correttamente per limiti di operatività in mare (vedi figura 3, "transetto 4-3" in giallo). Tale transetto, di conferma al transetto "a" risulta comunque non indispensabile ai fini dello screening, in quanto ben oltre le distanze di rispetto richieste (abbondantemente oltre i 100m cautelativi).*

La registrazione relativa ai percorsi effettuati ha mostrato un fondale progressivamente degradante, con presenza di alcuni piccoli canali erosivi con salti batimentrici non superiori al metro. La superficie prevalentemente sabbio-fangosa presenta a tratti residui algali ed altri depositi principalmente organogeni.
Alla sabbia, pressoché ubiquitaria, si intervalla qualche zona più siltica o fangosa, che però rimane limitata.
La presenza di alghe vive è generalmente rara e si limita alla presenza di qualche macchia di *Caulerpa Taxifolia*. Non sono state rilevate presenze di biocenosi di pregio, a parte presenza di Detritico Costiero lungo i transetti 4-3 e 1-2 distanti dall'area del progetto.
Nonostante la prevedibile presenza di rari e piccoli ciottoli sparsi sul fondale, data la matrice detritica, la superficie risulta quindi omogenea e di natura sabbiosa/fangosa.

Vanno evidenziati due casi in cui sono state intercettate e riprese delle strutture rocciose di limitata estensione, coerenti con le indicazioni fornite dall'Atlante delle biocenosi.
La dislocazione relativa alle strutture di cui sopra sono evidenziate in figura dalle bandierine rosse che indicano il tratto di registrazione video che le intercetta.

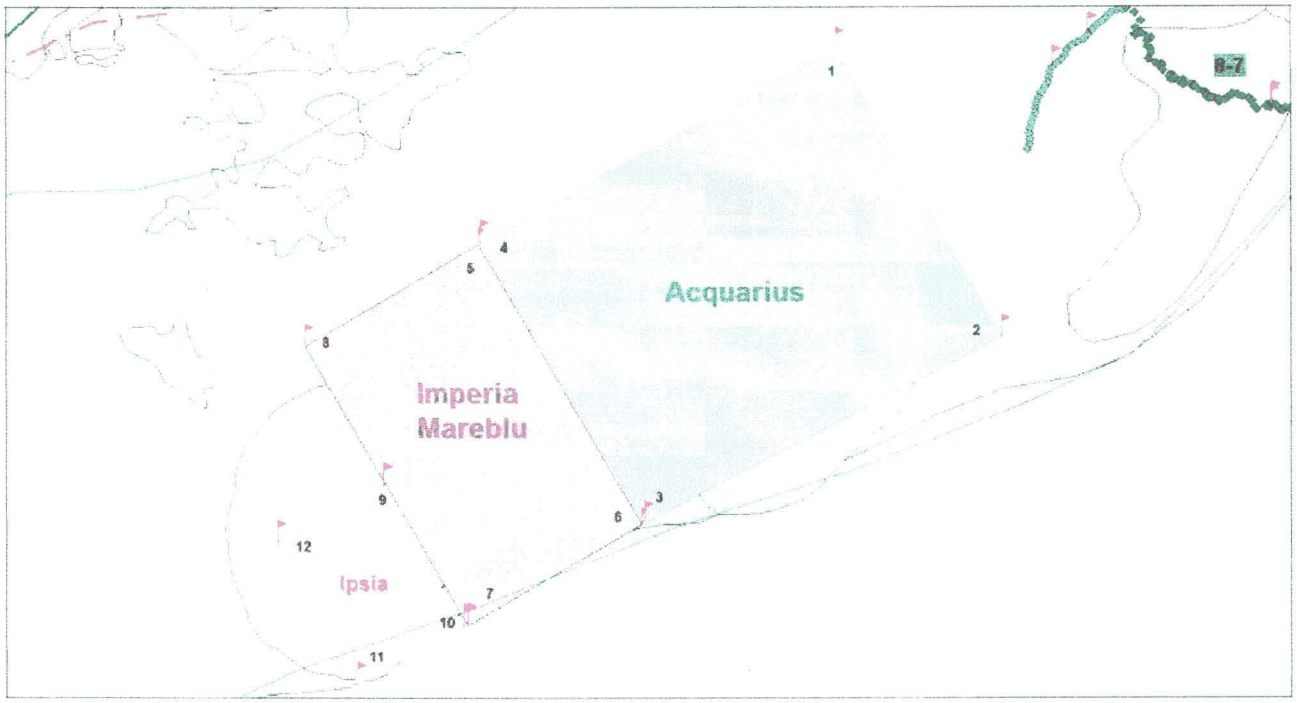


Transetti e zone di scogli (segnalati tra bandierine rosse)

Per completezza riportiamo i punti in cui sono state evidenziate strutture rocciose:
(le coordinate, in sistema WGS84, sono espresse in gradi e millesimi di gradi primi))

transetto	Inizio	fine	Estensione lineare
5-6 (profondità 40-45m)	43° 52,7485' 8° 04,6790'	43° 52,7263' 8° 04,6456'	60 metri
8-7 (profondità 46-48m)	43° 52,7954' 8° 04,8484'	43° 52,7015' 8° 04,8498'	5-8 metri

Riportiamo infine le coordinate dei limiti delle concessioni richieste, per come sono visualizzate nelle figure di questo documento. Allo stato attuale tali coordinate permettono una distanza di circa 200m dalle formazioni rocciose riscontrate e circa 100m da eventuali altre zone di interesse evidenziate dall'Atlante delle Biocenosi (*Regione Liguria 2002*), anche se non verificate o discordanti da eventuali rilievi effettuati.



Punti di estremo delle concessioni per gli impianti di maricoltura.

Coordinate espresse in WGS84 (espresse in gradi e millesimi di grado):

Punto	Latitudine	Longitudine
1	43,878977	8,074061
2	43,875766	8,076639
3	43,873691	8,071095
4	43,876828	8,068552
5	43,876814	8,068529
6	43,873679	8,071050
7	43,872553	8,068351
8	43,875665	8,065840
9	43,874104	8,067062
10	43,872542	8,068300
11	43,871893	8,066635
12	43,873468	8,065406

Bibliografia:

- Bianchi C.N. e A. Peirano - 1990 - Mappatura delle praterie di Posidonia oceanica in Mar Ligure. Rapporto Tecnico Interno Enea: 1-372.

- Bianchi C.N. e Peirano A., 1995. Atlante delle Fanerogame marine della Liguria: Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa. ENEA – Centro Ricerche Ambiente Marino, La Spezia: 1-146 (44 tavv.).

- Black K.D., Kiemer M.C.B., McDougall N., 1994. A short study on the environmental impact of maricultura in greek coastal waters. In: Measures for Success. EAS Sp. Pubbl. n. 21

- Carlsson S.A., 1991. Fish feed and environmental impact. A review of the swedish development during the last decade. In: Nutritional Strategies and Aquaculture Waste

- Cattaneo R., A.P. Sirigu, A. Tommei - 1980 - Mare di Liguria. C. Studi Un. Cam. Comm. Liguri: 162 pp. 2° ed.

- Diviacco G., 1998. Indagine sulla qualità dell'ambiente naturale costiero marino in Liguria (Stato i conservazione delle biocenosi bentiche costiere). Regione Liguria. Ufficio Parchi e Aree Protette: 1-46 (13 tavv.).

- Fisher W., Sceider M., Bauchot M. L., 1987. Mediterranee et Mer Noire FAO 760 pp.

- ICES, 1990. Report of the working group on Environmental Impacts of Mariculture. ICES, Mariculture Commitee. F12

- Mariotti M. et al., 2002. Biodiversità in Liguria – La rete Natura 2000. Assessorato Ambiente e Territorio. Regione Liguria

- Oebalia, 15 (1) n.s.: 351-354.

- Orsi Relini L. et al., 1986. La pesca in Liguria. Centro Studi Unione Camere Liguria

- Peres J.M., Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. End. (31-4), 5-137.

- Pessani D., F. Poncini, P. Sperone e M. Vetere - 1995 - Fauna vagile della prateria di Posidonia oceanica di Diano Marina (Liguria Occidentale): Molluschi e Decapodi. Biol. Mar. Medit. 2 (2): 401-403.

- Tucci S., Corradi N., Centurione L., Orsi M. (1996). Dinamica del materiale sospeso lungo la piattaforma continentale compresa tra Alassio e Ventimiglia (Liguria occidentale). Atti 11°

- Vetere M., D. Pessani e Gruppo Biologia Marina S.S.P. - 1989 - La parteria di Posidonia oceanica di Diano Marina (Liguria): la struttura a "cordoni". Oebalia, 15 (1) n.s.: 345-350.

- Vetere M., D. Pessani e Gruppo Biologia Marina S.S.P. - 1989 - Morfologia e fruttificazione della prateria di Posidonia oceanica di Bergeggi (Liguria).

Congr. Ass. It. Oceanol. Limnol., Sorrento, 26-28 ottobre 1994: 807-817.

-Picard J., 1965. Recherches qualitatives sur le biocenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. Rec. Trav. St. mar. Endoume, 52 (36), 1-1

-Regione Liguria,1999. PTC della costa (Progetto di Piano): Quadro degli interventi sul sistema del porti turistici. Dipartimento Pianificazione Territoriale e Paesistica: 1-120.

Osservatorio Ligure Pesca Ambiente
Via Granello, 3/18 -16121 GENOVA
Tel. 010 58.43.68 Fax 010 58.95.56
Partita I.V.A.: 03463030100